new 3

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

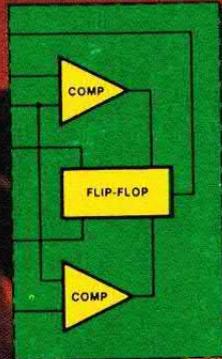
157 - MARZO 1993 - L. 6.000
Sped. in abb. post. gruppo III

medical

AGOPUNTURA MULTITENS

hi-tech

RADIOCOMANDO 2 CANALI SMD

COMP
FLIP-FLOP
COMP

CHAMPION INFLUENCE COURTESY

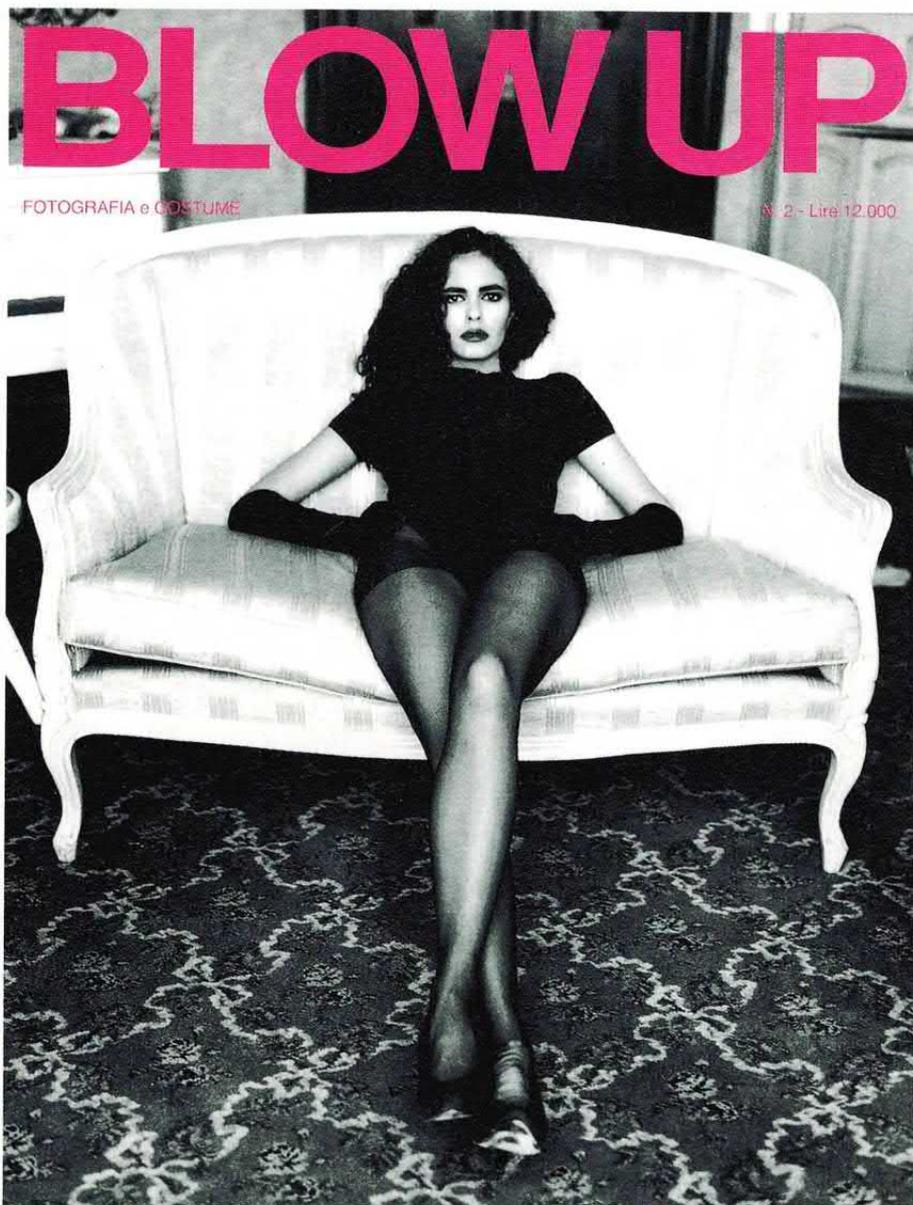
PROVARIFLESSI

LAMPEGGIATORE STRADALE

ONE CHIP 4 MESSAGGI

TIMER GIORNALIERO

CONTROLLO TONI DUE VIE

SONDA DI CONTINUITÀ

SOMMARIO

Direzione
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Laboratorio Tecnico
Davide Scullino

Grafica
Nadia Marini

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Giampiero Filella, Giuseppe Fraghì, Paolo Gaspari, Luis Miguel Gava, Andrea Lettieri, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Tullio Policastro, Paolo Sisti, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/795047
Per eventuali richieste tecniche chiamare giovedì h 15/18

Copertina: Champion Influence courtesy.

AMIGANUTS UNITED

A-GENE

Ricostruire un albero genealogico, il proprio o quello di qualche famiglia nota, può essere un passatempo divertente; ma non appena i dati da elaborare raggiungono dimensioni significative (e solitamente bastano tre generazioni) si comincia ad avvertire prepotentemente la necessità di un ausilio informatico.
Se questo è o potrebbe essere il vostro caso, vi sarà utile sapere che "**A-Gene**" è un database specializzato per la memorizzazione di alberi genealogici e le ricerche su di essi. Potete inserire, oltre ai dati relativi alla vostra famiglia ed **associare immagini** ad ognuno di essi (ad esempio foto digitalizzate).
Originariamente nato come programma shareware (una versione dimostrativa è disponibile sul disco Fish 425), "**A-Gene**" è ora un programma commerciale a tutti gli effetti. La versione distribuita da AmigaNuts comprende parecchie opzioni non implementate in quella shareware.
"**A-Gene" (lire 40.000)** funziona su qualsiasi modello di Amiga e si comporta più che dignitosamente per quanto riguarda la rapidità di esecuzione, e può stipare su un singolo floppy circa **2000 nominativi** e 500 matrimoni. E' richiesto almeno un Mega di memoria.

MASTER VIRUS KILLER 2.2

"**Master Virus Killer**" riconosce ed elimina oltre **150 differenti tipi di virus,** che possono annidarsi all'interno dei programmi o nel bootblock dei dischetti. Oltre ai singoli dischetti, "MVK" può controllare i vettori principali del sistema, verificando che gli indirizzi in essi contenuti non abbiano nulla di sospetto; inoltre è in grado di effettuare un backup del **bootblock** di un disco, da ripristinare in caso di danni derivanti da virus.
Sul dischetto sono presenti altre utility, tra cui "**Virus Detector Cleaner**", che resetta profondamente la macchina (riazzerando tutti i vettori) nel caso riscontri la presenza di qualcosa di anomalo in memoria.
"**Master Virus Killer" (lire 15.000)** funziona su qualsiasi modello di Amiga.

AMIGA CODERS CLUB

Una rivista su disco dedicata a chi programma o inizia a programmare in **Assembly,** dai principianti assoluti ai più esperti.
Ogni numero comprende articoli, **sorgenti dimostrativi** ampiamente commentati, e spesso gli eseguibili già assemblati; completano il tutto i file **Include** (riconoscibili dal suffisso ".i"), che sostituiscono o integrano quelli originali Commodore, relativi agli argomenti trattati.
Tutte le tematiche sono affrontate: audio, grafica, accesso ai file, interfaccia utente, hardware, coprocessori etc.
Oltre alla sezione "**Sources**", di contenuti eterogenei, troviamo "**Tutorial**" (dedicata ai principianti, con numerosi esempi) e "**Reference**" (contenente trattazioni molto esaurienti sullo stile dei "Rom Kernel Manual").
Tutti i dischi sono letteralmente stipati di sorgenti, compresi quelli di alcune famose **demo**; tutte le tecniche di base sono spiegate esaurientemente (grafica vettoriale, movimento di oggetti sullo schermo, effetti con il copper, scorrimento di testi, campi stellati, replay di moduli musicali e così via).
I primi quattro numeri sono raccolti in un solo dischetto, **ACC 1-4 (lire 10.000)**, mentre i successivi occupano un disco ciascuno e costano **12.000 lire l'uno**. Unica eccezione il numero speciale **12**, che occupa due dischi e costa **18.000 lire.**
Due requisiti sono necessari per la lettura di "**Amiga Coders Club**": la conoscenza della lingua inglese ed il possesso dell'assembler "**DevPac**", con il quale sono realizzati quasi tutti i sorgenti dimostrativi.
Per chi non possedesse già un assemblatore, è disponibile il dischetto **AMIGA CODERS ASSEMBLER (lire 15.000)**, un pacchetto realizzato appositamente come sostituto economico del DevPac/GenAm. Comprende varie utility (alcune delle quali PD) tra cui un assemblatore ed un editor: l'ambiente di lavoro è integrato per scrivere i programmi, assemblarli e linkarli direttamente senza uscire dall'editor.

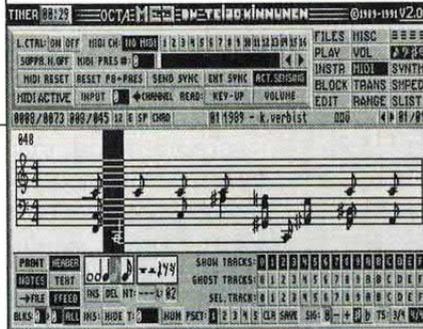
MOD PROCESSOR

Volete creare introduzioni grafico-musicali personalizzate per i vostri dischetti ? È facile, con "**Mod Processor" (Lire 15.000)** !
Bastano un'**immagine IFF** ed un modulo musicale in formato NoiseTracker, **SoundTracker, Musical Enlightenment, Med o Octamed**, e "Mod Processor" genera un unico file eseguibile del tutto autonomo che, una volta lanciato, visualizza l'immagine sullo schermo e suona il brano musicale in sottofondo.
"Mod Processor è facile da usare, tramite una comoda interfaccia utente con menu e gadget. Si possono variare molti parametri (il tempo di permanenza dell'immagine la sua posizione sullo schermo etc.), o salvare soltanto l'immagine o la musica in formato eseguibile, invece che entrambi.

AMIBASE PROFESSIONAL 3

Un utile programma di **gestione database** ad accesso casuale. I dati non vengono immagazzinati in memoria, ma letti da disco soltanto quando sono necessari. E' quindi possibile gestire archivi grandi quanto tutto un floppy, o anche di più disponendo di hard disk, anche con la dotazione minima di memoria.
L'impostazione grafica è molto intuitiva: le schede contenute nell'archivio vengono visualizzate una alla volta, e sullo schermo compaiono **icone** per navigare tra i dati, simili ai comandi di un lettore di compact disc.
Alcune tra le caratteristiche di "**AmiBase Pro III**": ricerche con **filtri** di tipo AND / OR, confronti sul contenuto dei campi, **possibilità di calcolo** su campi numerici, **stampa su carta** di record selezionati, possibilità di proteggere con **password** l'accesso agli archivi e di crittografarne il contenuto.
Il pacchetto comprende, oltre al programma principale, utility per la preparazione dei dischi-dati e per la conversione di archivi realizzati con versioni precedenti del programma.
Il costo di "**AmiBase Pro III**" (due dischetti, con documentazione in inglese su disco) è di **lire 40.000.**

OCTAMED 4.0

Dopo l'incredibile successo di "**Med 3.20**", ecco il nuovo eccezionale editor musicale **stereo a 8 voci** di Teijo Kinnunen.
"**OctaMed Professional 4.0**" supporta suoni campionati, sintetizzati e strumenti **MIDI** (in e out) e rappresenta le note in formato pattern o sul **pentagramma,** con stampa su carta degli spartiti.
Il programma carica e salva moduli musicali in formato **NoiseTracker, SoundTracker, Med ed OctaMed** (4 e 8 voci). Può inoltre operare in **multitasking,** anche in modalità ad 8 voci. E' compatibile con qualsiasi versione di KickStart e richiede preferibilmente 1 mega di memoria.
"**OctaMed Professional 4.0**" è universalmente acclamato come il miglior editor musicale stile SoundTracker per Amiga dalle principali riviste estere del settore.
Il disco di "**OctaMed Professional 4.0" (lire 60.000)** comprende musiche dimostrative, programmi di utilità, librerie e sorgenti con routine di replay.

BUG BASH

Il vostro giardino è stato invaso nottetempo da una smisurata quantità di disgustosi insetti: armati unicamente di una bombola di insetticida, dovete naturalmente distruggerli prima che la vostra energia scenda a zero.
Questo **gioco arcade** era originariamente un programma commerciale a prezzo pieno, come testimoniano il livello della grafica e del sonoro, e viene ora distribuito da AmigaNuts a sole **10.000 lire.**
Avvertenza: non funziona su Amiga 600/500 Plus.

INTUIMENU

Se desiderate mettere un po' d'ordine tra i contenuti dei vostri dischetti e, perché no, realizzare indici per le vostre collezioni di programmi di utilità, che vi permettano di richiamarli in modo semplice e rapido, ecco a voi "**Intuimenu" (lire 15.000)**
Con questo programma (da utilizzare sotto WorkBench 1.3) potrete definire un numero qualsiasi di pagine, ciascuna caratterizzata da un titolo e da quattordici "pulsanti", la cui funzione è totalmente **personalizzabile**: in questo modo, con un tocco del mouse potremo eseguire il programma desiderato.
Le caratteristiche di "**Intuimenu**" includono la compressione dei file dati utilizzati e la possibilità di proteggere le singole pagine con **password;** ogni tipo di pulsante ha un aspetto differente da quello degli altri, in modo da riconoscere immediatamente il gruppo di gadget che ci interessano.
Inoltre, grazie agli "**Hotkeys**", si può associare qualsiasi pulsante del menu ad un tasto a scelta, per velocizzare ulteriormente il lancio delle applicazioni.

Per ricevere i dischetti Amiganuts basta inviare vaglia postale ordinario dell'importo sopra indicato per i programmi desiderati a:
AmigaByte
C.so Vittorio Emanuele 15, 20122 Milano.
Specificate il nome del disco (es. BUG BASH o OCTAMED 2.0) ed i vostri dati chiari e completi in stampatello.
Se desiderate che i dischetti siano spediti via **espresso,** aggiungete **lire 3.000** all'importo complessivo del vaglia.

QUALE ALIMENTAZIONE

Ho intenzione di costruire il preamplificatore ed il finale audio valvolari apparsi rispettivamente nel numero 142 e nel numero 144 di Elettronica 2000, però ho un dubbio che vorrei esporvi: voi avete previsto un alimentatore distinto per ciascun dispositivo; non sarebbe meglio usarne uno solo per preamplificatore e finale, magari utilizzando elettrolitici di capacità maggiore ed un ponte raddrizzatore capace di reggere più corrente?
Umberto De Luca - Aci S. Antonio (CT)

In effetti si potrebbe utilizzare un solo alimentatore per preamplificatore e finale; noi ne abbiamo proposti due perché sono stati pubblicati come progetti a parte e quindi adatti anche per altri usi. Inoltre la scelta di usare alimentatori distinti consente prestazioni migliori in fatto di rumore, distorsione ecc. Qualunque soluzione scelga raccomandiamo di mettere un trasformatore separatore tra rete e ingresso dell'alimentatore; cioè alimenti l'alimentatore (o gli alimentatori) con il secondario di un trasformatore con le seguenti caratteristiche: primario 220V 50Hz, secondario 220 ÷ 240V - 1A, potenza 200 ÷ 250VA. Questo consentirà di isolare la rete 220V dalla massa del circuito, evitando il rischio di prendere scosse anche pericolose. Ovviamente il separatore deve essere un trasformatore con avvolgimenti tra loro isolati, non un autotrasformatore.

DATA BOOK DOVE E COME

Ho visto l'articolo sulla polarizzazione di diodi e transistor pubblicato

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.

su Elettronica 2000 di marzo 1991, nel quale ho letto che facevate riferimento ai Data-Book, nei quali si trovano le curve caratteristiche dei vari transistor. Ho allora pensato di procurarmi questi «manuali» e mi sono rivolto al rivenditore di componenti elettronici da cui acquisto di solito il materiale che mi serve. Mi sono sentito dire che è possibile avere questi manuali, ma il loro prezzo è molto elevato (sopra le 100.000 lire, per intenderci). Va bene la passione per l'elettronica, ma non posso spendere tanto!

Mi sono quindi rivolto a voi per chiedere se esistono altre vie per avere i Data-Book senza spendere cifre astronomiche.
Giovanni Rosini - Montegranaro (AP)

Per avere i Data-Book esistono vie diverse; se si è dei privati cittadini e non si lavora in campo elettronico l'unica via è comperarli presso le librerie tecniche (a Milano abbiamo la Hoepli che vende manuali Motorola e Texas Instruments) o presso i negozi di componenti elettronici, o ancora presso i distributori delle varie case costruttrici.

Certo i prezzi sono alti, ma 100.000 lire sembrano troppe: quali e quanti Data-Book costano 100.000 lire!?

Se si è un'azienda o un professionista operante in campo elettronico le cose diventano più facili perché i manuali si possono richiedere ai rappresentanti delle case costruttrici e spesso si riesce ad averli senza pagarli. Certo è più facile se si è già clienti di una certa casa o di un distributore della casa di cui occorrono i manuali.

NEL FINALE A MOSFET

Nel finale a mosfet del fascicolo di giugno/luglio 1991 è possibile sostituire i mosfet da voi usati con i 2SK135 e 2SJ50? Se sì, si possono collegare nello stesso modo?
Roberto Stella - Calvo di V. (IM)

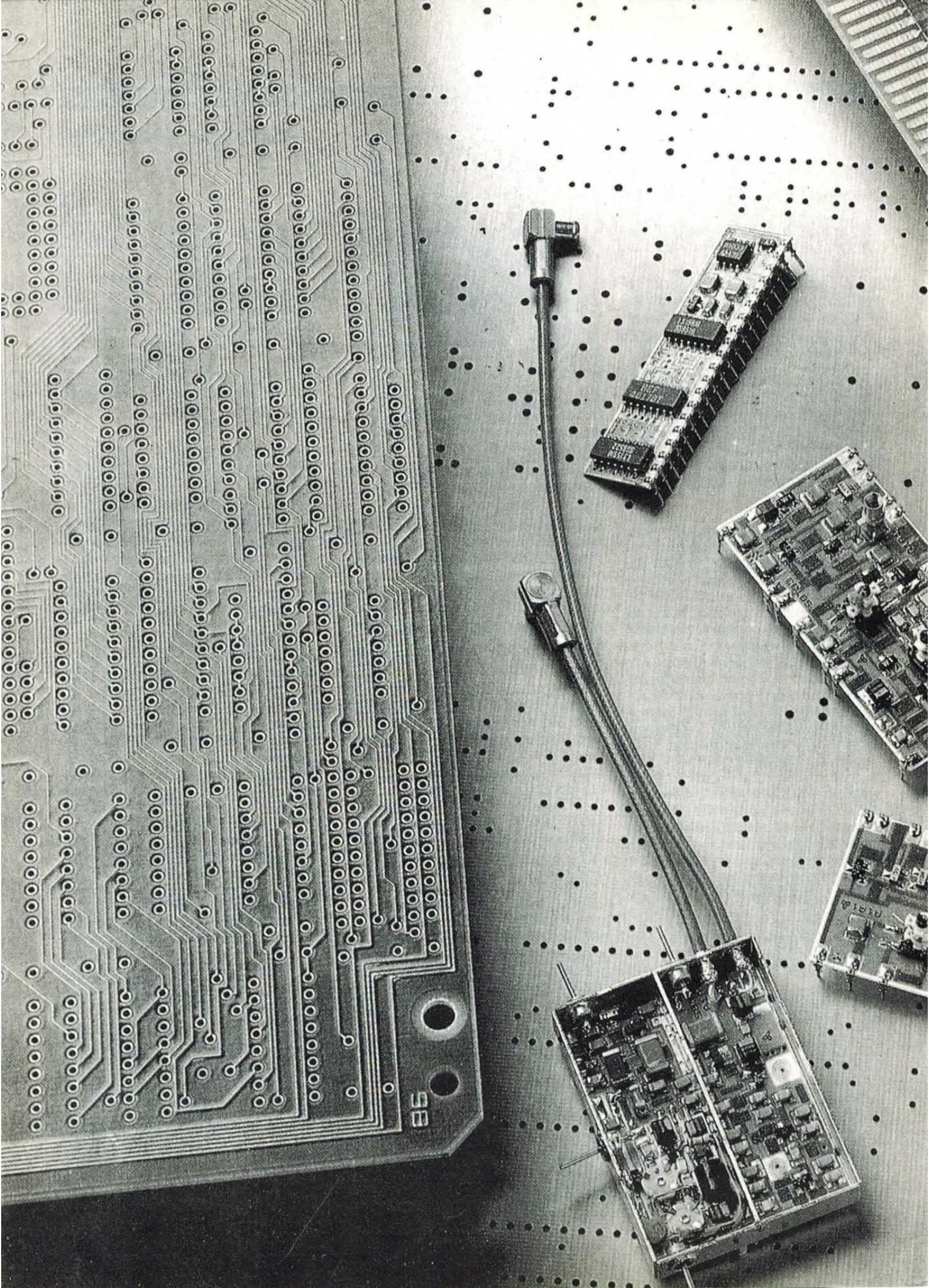
Nel finale di giugno luglio 1991 si possono sostituire i finali con i mosfet Hitachi, però questi sono meno potenti degli IRF consigliati. Quindi con tre coppie non si ottengono le stesse prestazioni in termini di corrente erogabile, pur essendo garantita la stessa potenza di uscita su 4 ohm. Anche se si cambiano i mosfet va bene lo schema elettrico orginale, a patto di disporre i mosfet 2SK135 al posto degli IRF140 e i 2SJ50 al posto degli IRF9140.

Per il collegamento a ponte di due amplificatori non ci sono problemi, basta usare uno sfasatore come abbiamo fatto per i moduli da 150 watt (Elettronica 2000, settembre 1992).

Ovviamente converrà lavorare su 8 ohm o al limite su 4 ohm ma con tensione di alimentazione non superiore a ±41 volt (trasformatore con secondario da 30 + 30 volt efficaci); con tale tensione si otterrebbero circa 320 watt su 4 ohm.

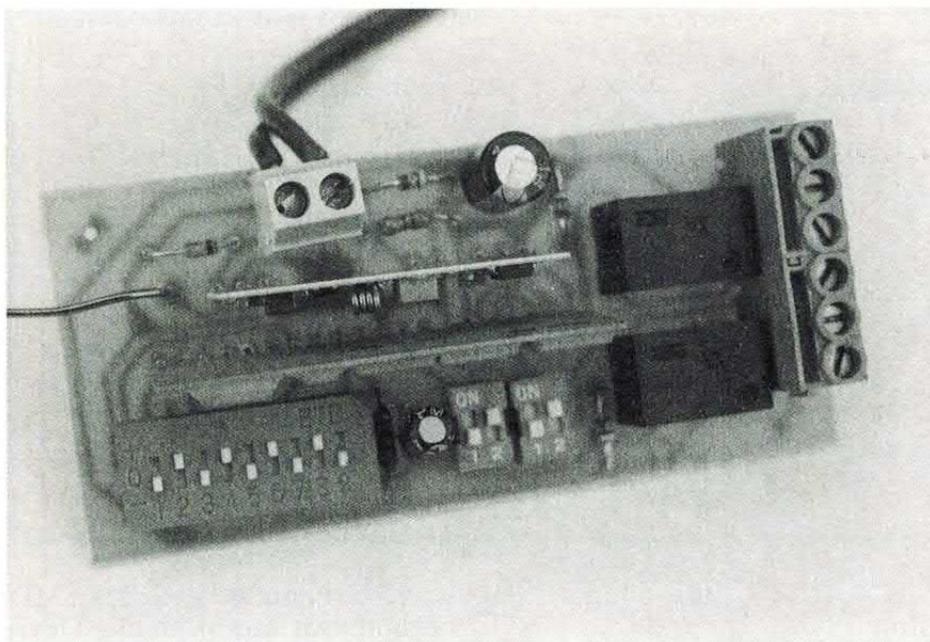
CHIAMA 02-795047

il tecnico risponde il giovedì pomeriggio dalle 15 alle 18

RISERVATO AI LETTORI DI ELETTRONICA 2000

AUTOMAZIONE

RADIOCOMANDO SMD 2 CANALI

SFRUTTANDO DUE NUOVI MODULI IBRIDI IN SMD ABBIAMO PREPARATO UN RADICOMANDO DI TIPO ON/OFF A DUE CANALI INDIPENDENTI, CON ATTIVAZIONE ISTANTANEA O STABILE PER CIASCUN CANALE. IL CIRCUITO È MOLTO PICCOLO: IMPIEGA SOLO POCHI COMPONENTI PASSIVI E UN DIP-SWITCH A 9 VIE.

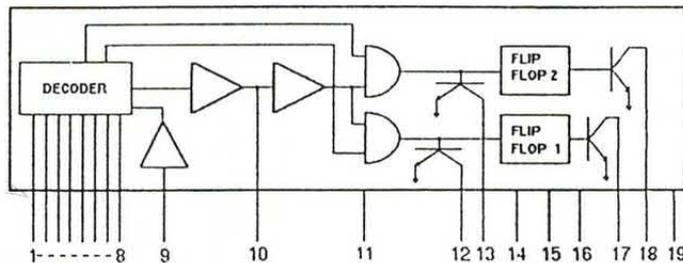
di PAOLO GASPARI

Una volta (anche dieci anni addietro) per realizzare un sistema di radiocomando un po' affidabile, cioè codificato, occorreva mettere insieme una notevole quantità di componenti discreti e anche di integrati elementari (porte logiche e operazionali). Questo significava circuiti molto ingombranti e spesso fastidiosi da tarare e riparare in caso di guasto.

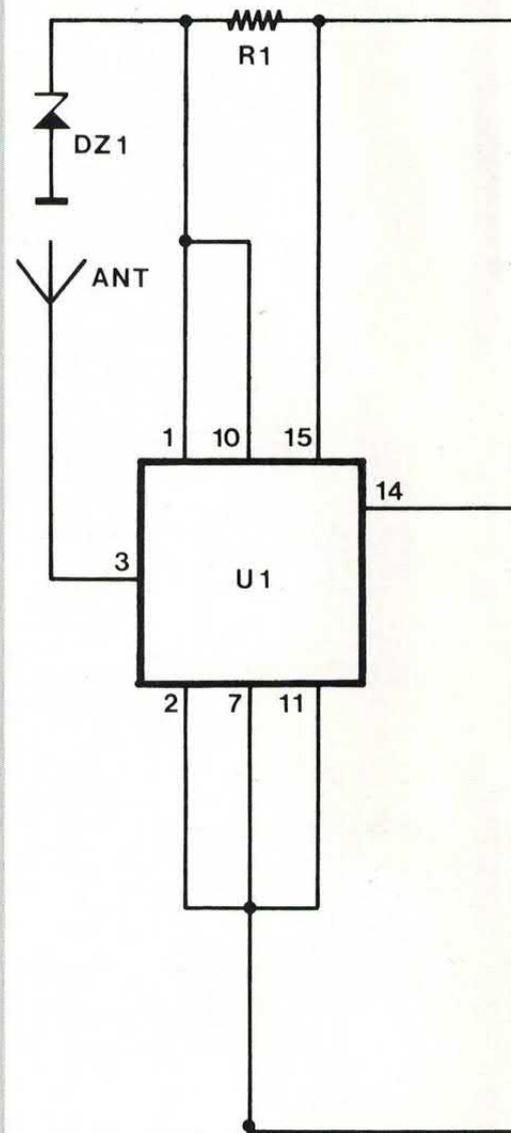
Con l'avvento di alcuni circuiti integrati specializzati i sistemi di radiocomando sono diventati via via più complessi e le loro dimensioni e struttura circuitale sono andate riducendosi e semplificandosi. Questo perché quei circuiti integrati contenevano buona parte del radiocomando, almeno tutta la parte di codifica/decodifica; quindi niente tarature, almeno in quella parte del sistema.

I più noti (almeno a noi) integrati dedicati al telecomando generico sono l'MM53200 della National Semiconductors e gli MC145026,

COMPONENTI

R1 = 820 Ohm
R2 = 82 Kohm
C1 = 4,7 μF 16Vl
C2 = 220 μF 16Vl
D1 = 1N4002
D2 = 1N4002
D3 = 1N4002
DZ1 = Zener 5,1V 0,5W
U1 = Modulo RF290A Aurel
U2 = Modulo D2MB Aurel
RL1 = Relé 12V,1 scambio (tipo Taiko NX)
RL2 = Relé 12V,1 scambio (tipo Taiko NX)
DS1 = Dip-switch 2 vie
DS2 = Dip-switch 2 vie
DS3 = Dip-switch 8 vie three-state (vedi testo)

Varie = 1 circuito stampato C39, 1 morsettiera da stampato 2 vie a passo 5 mm, 1 morsettiera da stampato 6 vie a passo 5 mm, 1 spezzone di filo di rame lungo 200 mm.
V = 12 volt c.c.

Il D2MB ha solo 8 bit per la decodifica perché il nono è impostato internamente. Dispone poi di un'uscita bistabile ed una impulsiva per ciascun canale.

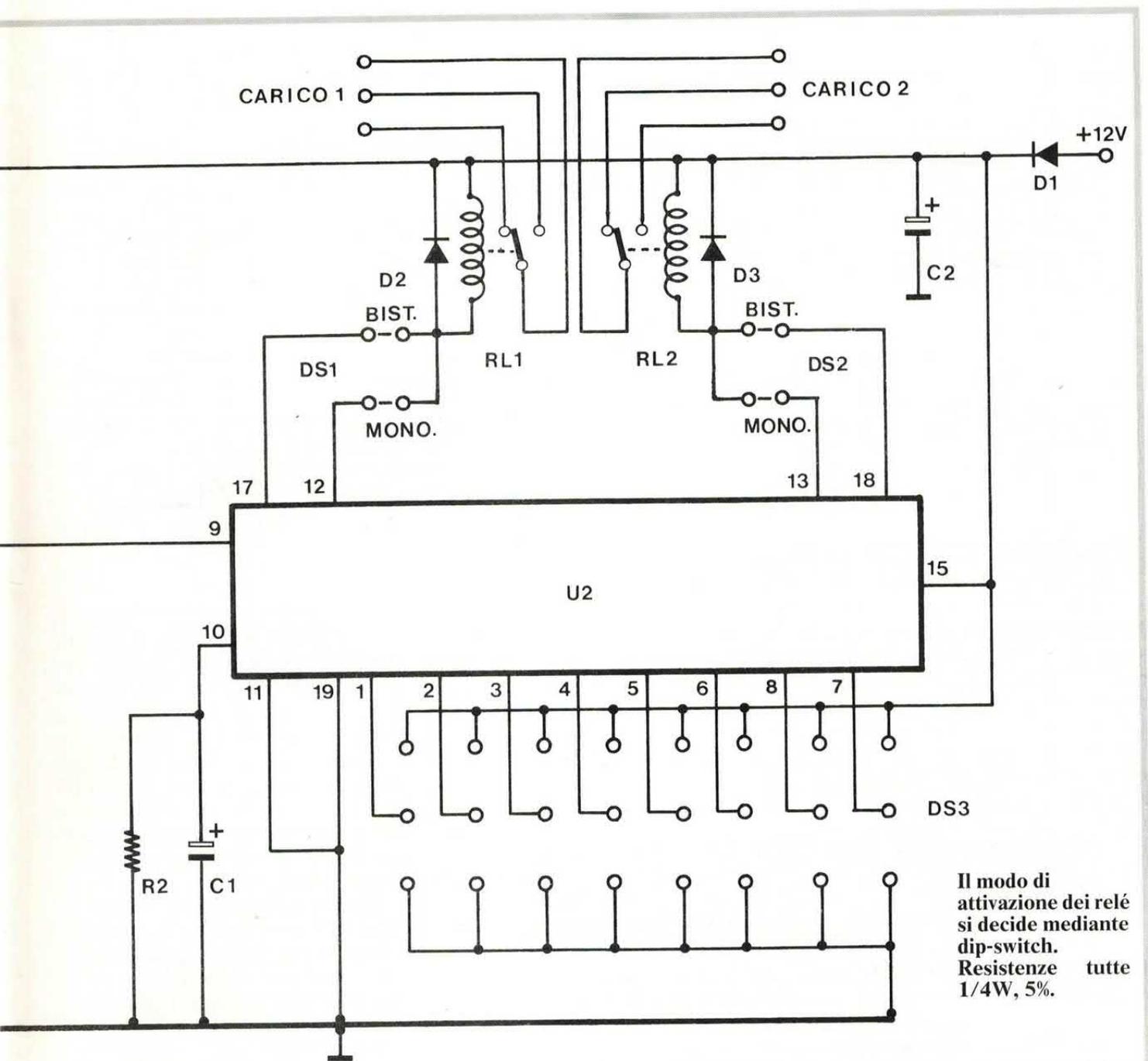
schema elettrico

MC145027, MC145028 della Motorola.

Pur utilizzando integrati specifici per molte applicazioni i radiocomandi risultavano troppo ingombranti: trasmettitori e ricevitori per sistemi antifurto da auto, per apricancelli, per apparati vivavoce, ecc.

La tecnica elettronica ha allora tirato fuori qualcosa di più completo: interi moduli contenenti la parte di radiofrequenza e di codifica/decodifica per radiocomandi; questi moduli sono dei veri e propri circuiti integrati ibridi, estremamente piccoli perché costruiti sfruttando la tecnica SMD (sigla di Surface Mounting Devices ovvero dispositivi a montaggio superficiale).

MODULI SU MISURA

Per offrire la massima versatilità i costruttori dei moduli SMD hanno deciso di creare moduli distinti per la parte radio e per la codifica/decodifica. Così il progettista può usare un ricevitore radio standard ed accoppiargli la decodifica che desidera, ovviamente entro i limiti di compatibilità (relativamente, soprattutto, alla frequenza della trasmissione dei dati).

Come tutti i progettisti, anche noi abbiamo seguito l'evoluzione della tecnologia dei componenti elettronici, progettando di volta in volta radiocomandi con i componenti che ci metteva a disposizione. Perciò recentemente abbiamo realizzato e pubblicato circuiti per radiocomando in cui abbiamo fatto gradualmente uso dei moduli in SMD. Un radiocomando con il decoder MM53200, uno con

Il modo di attivazione dei relé si decide mediante dip-switch. Resistenze tutte 1/4W, 5%.

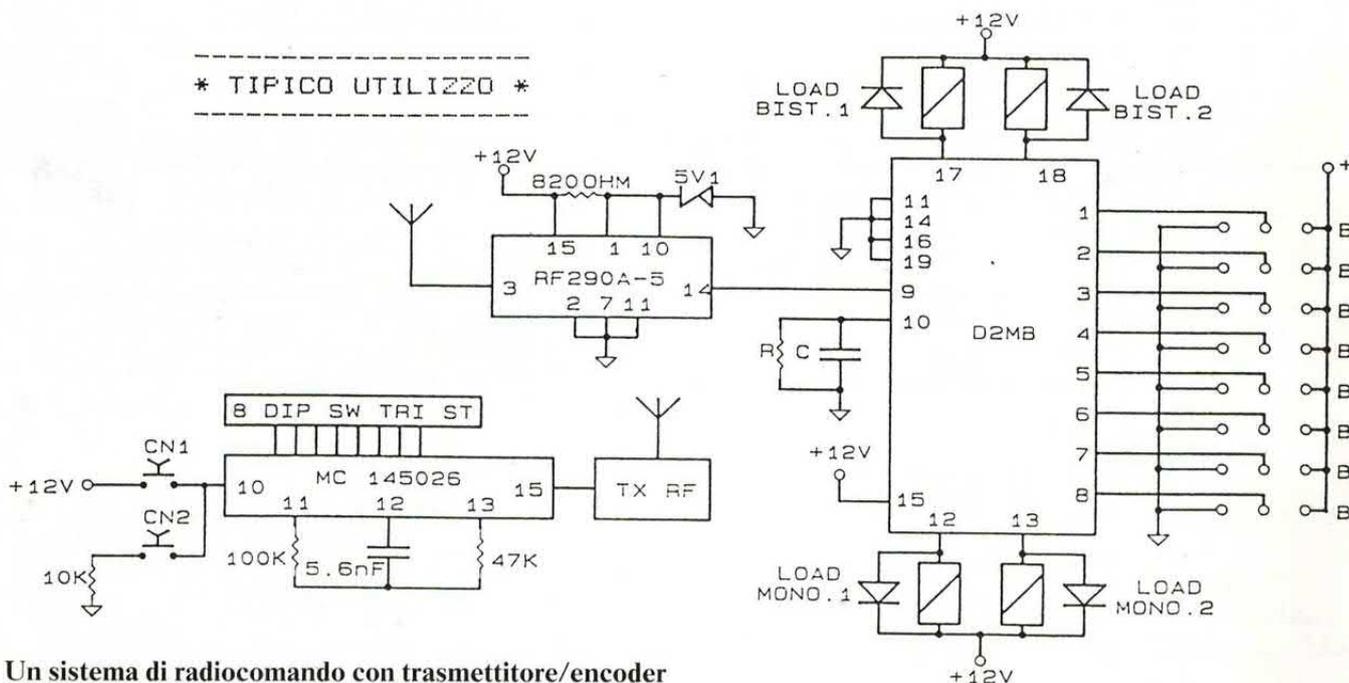
l'MC145028, uno col decoder D1MB (modulo ibrido) montato nel vivavoce radiocomandato pubblicato in novembre 1992.

Ora è la volta di un radiocomando a due canali, quasi tutto in SMD; diciamo «quasi tutto» perché i due moduli SMD che abbiamo usato richiedono qualche componente discreto esterno e, ovviamente, una serie di interruttori (nel nostro caso dual-in-line) per l'impostazione del codice. L'uso dei moduli SMD ci ha consentito di ottenere un circuito molto piccolo (circa 90 x 42 mm), senz'altro molto più piccolo di uno con le stesse funzioni ma realizzato con integrati monolitici e componenti discreti.

PER RIDURRE LE DIMENSIONI

Senza esagerare, possiamo dire che questo radiocomando è grosso almeno un terzo (in termini di superficie dello stampato) di uno equivalente costruito con integrati monolitici e componenti discreti. Davvero un bel risparmio di spazio! E anche di soldi, perché il nostro radiocomando SMD costa tutto sommato meno di un equivalente a componenti discreti.

Vediamo dunque come è fatto il circuito; precisiamo prima che si tratta solo del ricevitore, perché il trasmettitore è il solito che abbiamo già usato nei progetti precedenti. Si tratta di un trasmettitore tascabile a due canali, tipo quello degli antifurto da automobile, basato sul codificatore MC145026 Motorola.

Premendo uno dei tasti posti sul trasmettitore viene irradiato nell'ambiente circostante un segnale a radiofrequenza (con portante di frequenza intorno a 300

Un sistema di radiocomando con trasmettitore/encoder MC145026 e ricevitore/decoder D2MB.

MHz) modulato in ampiezza dalla sequenza di dati contenente il codice. Ciascun tasto consente la trasmissione di un solo codice. Il trasmettitore è alimentato con una micro pila da 12 volt, del tipo usato nei radiocomandi per apricancello e negli accendini; l'alimentazione viene comunque utilizzata solo quando il trasmettitore trasmette.

IL CONSUMO A RIPOSO

Diversamente, cioè senza premere almeno uno dei pulsanti, il trasmettitore non assorbe corrente. Saltiamo ora al ricevitore, che è poi l'oggetto dell'articolo; esso è sostanzialmente composto da un ricevitore radio superrigenerativo sintonizzato a 300 MHz circa, da un decodificatore doppio e da una serie di interruttori necessari ad impostare il codice di base e la selezione del modo di attivazione di ciascuna uscita.

Gli interruttori contenuti nel blocco DS3 vanno impostati in modo che corrispondano a quelli del trasmettitore; cioè, se sul trasmettitore l'interruttore 1 è verso il positivo, l'interruttore 1 del ricevitore (quello collegato al piedino 1 del modulo U2) deve essere anch'esso posizionato verso il positivo. Questo vale per i restanti interruttori del DS3.

Si noti che nella decodifica risultano visibili (vedi schema elettrico) solo otto interruttori, mentre il decoder MC145028 che sta dentro il modulo U2 ha nove ingressi dati; di questi, il nono può assumere solo gli stati logici uno e zero. Per avere due canali distinti, all'interno del modulo D2MB sono stati realizzati i collegamenti a massa per il nono bit di un decoder e al positivo d'alimentazione per il nono bit del secondo decoder.

Il modulo è quindi internamente predisposto a decodificare due canali: il primo ha l'ultimo bit del codice a zero, mentre il secondo ha l'ultimo bit ad uno logico. Perciò esternamente occorrono solo 8 dip switch.

QUALE TIPO DI USCITA

Gli interruttori contenuti in DS1 e in DS2 servono per scegliere con quale uscita del relativo canale controllare il rispettivo relé. Infatti ciascun canale del modulo D2MB dispone di due uscite: una attiva quando il modulo riconosce il rispettivo codice (ovvero il codice di quel canale) che resta attiva fino al cessare del codice stesso; l'altra che resta attiva anche dopo la cessazione del codice valido, ovvero bistabile.

Praticamente l'uscita bistabile

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

Il radiocomando a due canali descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio. Il kit del ricevitore (cod. FT26K) costa 62mila lire mentre la versione montata e collaudata (FT26M) costa 70mila lire. Il kit comprende tutti i componenti, le minuterie e la basetta forata, serigrafata e con solder. I singoli moduli sono disponibili anche separatamente: RF290A (modulo RF) lire 15.000, D2MB (doppio decoder) lire 26.000. Il trasmettitore bicanale SMD è disponibile esclusivamente montato e collaudato con contenitore e pila a lire 40.000 (cod. TX2C). È anche disponibile l'antenna accordata a 300 MHz (ANT/300) a lire 25.000.
Tutte le richieste vanno inviate a: Futura Elettronica, Via Zaroli, 19 - 20025 Legnano (MI) Tel. 0331/543480.

si attiva quando il decoder riconosce il codice del canale relativo e rimane attiva fino a quando, dopo l'interruzione del codice valido, non giunge nuovamente il codice valido. Nel modulo D2MB le uscite relative al canale 1 sono: il piedino 12, uscita ad impulso (momentanea); il piedino 17, uscita a permanenza (bistabile). Le uscite relative al canale 2 sono invece: il piedino 13, uscita ad impulso (momentanea); il piedino 18, uscita a permanenza.

IL TRANSISTOR DI USCITA

Le uscite del D2MB si intendono attive quando il rispettivo transistor è in saturazione, ovvero quando la loro tensione scende a livello zero. Data la struttura interna del modulo ibrido occorre selezionare sempre un solo tipo di uscita per ciascun canale; occorre cioè chiudere uno solo degli interruttori del DS1 e del DS2.

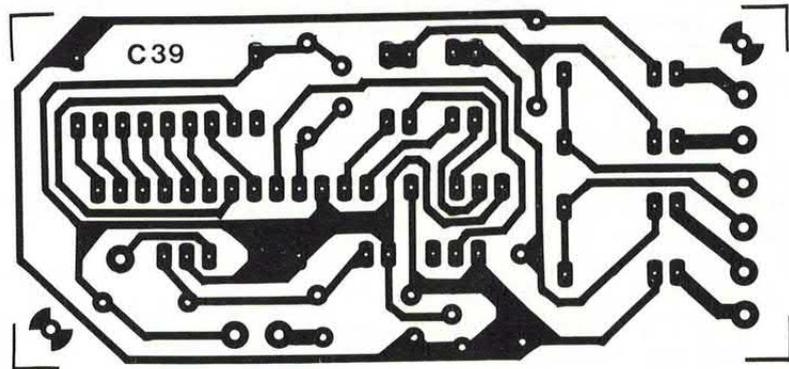
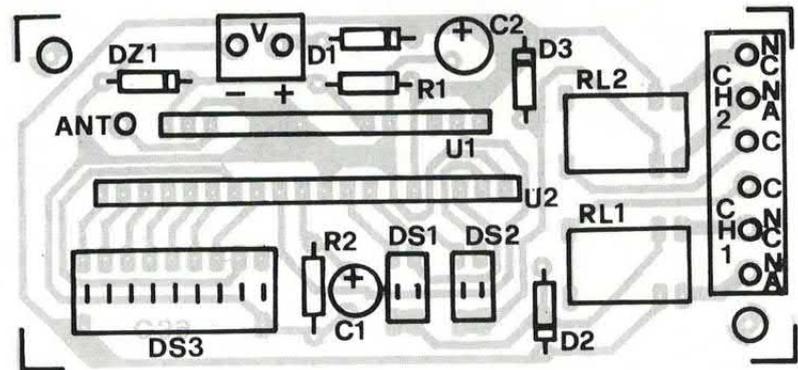
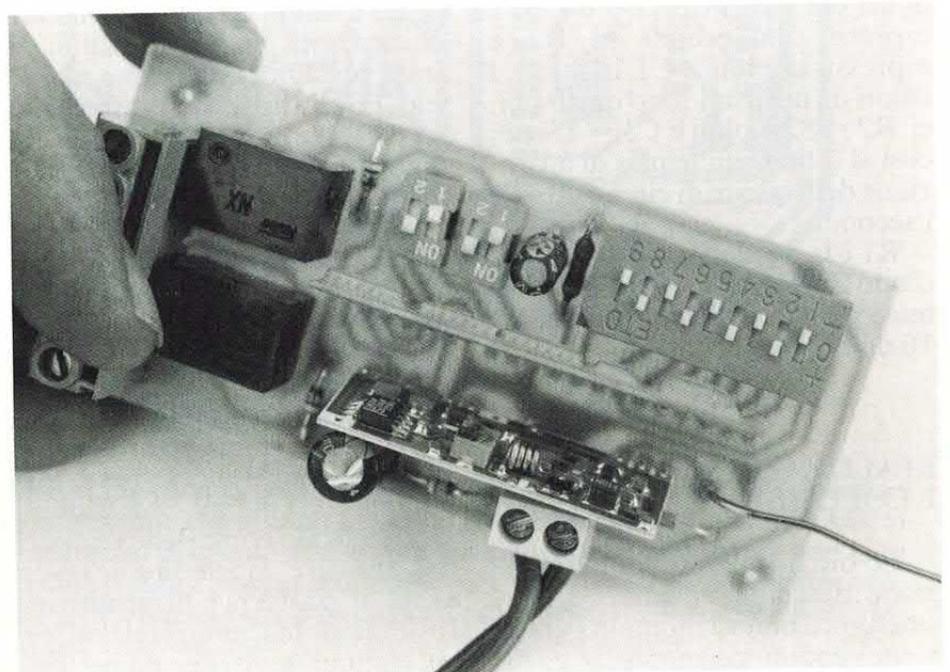
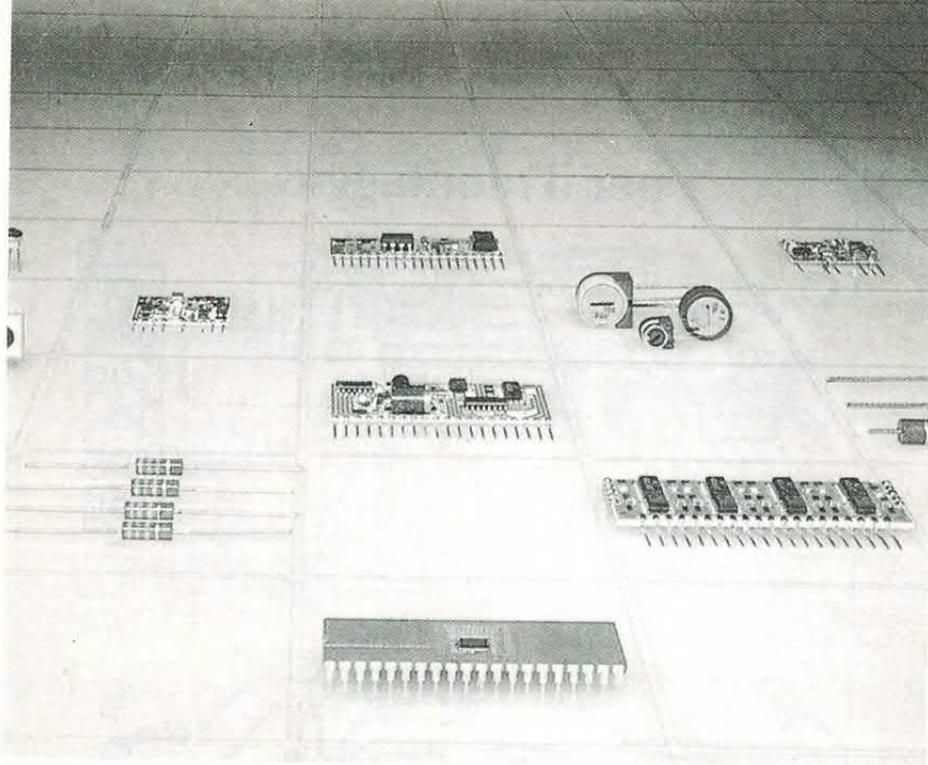
Diversamente prevale sempre l'effetto dell'uscita bistabile; cioè, se si chiudono entrambi gli interruttori del DS1 si ottiene il funzionamento che si otterrebbe chiudendo solo l'interruttore (sempre di DS1) dell'uscita bistabile (quello connesso al piedino 17).

Ciascuna uscita del modulo D2MB, dopo gli switch dip, controlla un relé ad uno scambio.

I relé si attivano, ovvero vengono eccitati, quando il decodificatore riconosce uno dei codici validi, cioè il codice del canale relativo. Quindi i relé si attivano solo quando le uscite sono attive, ovvero a livello basso.

I diodi D2 e D3 servono a proteggere i transistor di uscita del D2MB dalle tensioni inverse prodotte dalle bobine dei relé quando vengono diseccitati. Ciascun relé ha lo scambio collegato a tre punti di una morsettiera, in modo da poterlo utilizzare per i più svariati scopi. Tutto il ricevitore radiocomando è alimentato con una tensione continua di 12 volt, tensione che alimenta quindi anche la parte di radiofrequenza, ovvero il modulo RF290A (U1).

Quest'ultimo richiede due tensioni: una, compresa tra nove e quindici volt, da applicare al piedino 15; l'altra, non superiore a 6 volt, da applicare ai piedini 1 e 10. La tensione applicata al piedino 1 serve ad alimentare il primo stadio del modulo U1, cioè l'amplificatore RF; la tensione al piedino 10 va invece ad alimentare il ricevitore superrigenerativo vero e proprio, compreso il rivelatore a modulazione d'ampiezza (sempre del modulo U1).

per il montaggio

Disposizione dei componenti (in alto) sulla basetta il cui lato rame è illustrato qui sopra a grandezza naturale. Si noti che entrambi i moduli SMD si possono inserire solo nel verso giusto, e così pure il dip-switch three-state.

La tensione al piedino 15 alimenta la parte di bassa frequenza e lo squadratore interni al modulo RF290A. Dallo schema si vede che gli unici componenti discreti richiesti dai moduli SMD sono le resistenze R1 e R2, il diodo Zener DZ1 ed il condensatore C1; R2 e C1 servono ad impostare il tempo per cui l'uscita (VT, ovvero Valid Transmission) di ciascun decodificatore MC145028 interno a U2 resta attiva dopo che è cessata la ricezione del codice valido.

La Motorola prescrive per tali componenti che R2 debba essere maggiore di 20 Kohm, mentre per C1 non ci sono limitazioni; il tempo di permanenza a livello alto delle uscite (attive) è dato dal prodotto dei valori di R2 e C1 ed è espresso in secondi se R2 è espressa in ohm e C1 in farad. I valori da noi usati sono quelli tipici: R2 = 82 Kohm e C1 = 4,7 µF; così si ottiene un tempo di attivazione delle uscite di circa 400 millisecondi.

R1 è la resistenza «zavorra» del diodo Zener DZ1, il quale fissa la tensione che alimenta i piedini 1 e 10 dell'U1 a circa 5 volt.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Ed ora due parole sulla costruzione del radiocomando. Il trasmettitore non va montato perché viene venduto già pronto, in quanto è un prodotto finito messo assieme grazie all'uso della tecnica SMD. Il ricevitore si può costruire dopo essersi procurato il circuito stampato e tutti i componenti necessari. Lo stampato si può facilmente realizzare sfruttando la traccia lato rame da noi pubblicata a grandezza naturale.

Oppure si può richiedere alla ditta Futura Elettronica di Legnano (MI). I moduli SMD, ovvero l'RF290 e il D2MB, così come i restanti componenti (compreso il dip-switch three-state) si possono richiedere anch'essi alla Futura Elettronica, telefonando al numero 0331/543480.

Una volta in possesso dello stampato si parte montando resistenze e diodi, facendo attenzione alla polarità di questi ultimi. Si passa poi agli switch dip e ai due relé. Per il dip-switch three-state noi abbiamo usato e previsto un elemento a 9 vie, anche se ne serve in effetti uno ad otto vie. Se qualcuno trova quello a 8 vie lo può usare benissimo, diversamente si monta il solito 9 vie, per il quale è stato disegnato il circuito stampato.

Si prosegue il montaggio con i condensatori, entrambi elettrolitici e quindi con una polarità da rispettare, con le morsettiere, e si termina con i moduli SMD; questi si inseriscono come delle semplici reti resistive Single-in-line. Non esiste il problema di sbagliarne l'inserzione in quanto i relativi fori nel circuito stampato non permettono di inserirli alla rovescia o uno al posto dell'altro.

Comunque, il modulo RF va inserito in modo che la sua parte piatta stia verso la morsettiera di alimentazione, mentre il D2MB deve essere montato in modo che la sua parte piatta stia rivolta al modulo RF. Il montaggio del ricevitore si completa con l'antenna, ottenibile semplicemente con un pezzo di filo di rame del diametro di 1 millimetro, lungo 20 ÷ 22 centimetri, da saldare da un capo alla piazzola collegata al pin 3 dell'U1.

Montata l'antenna (vedere foto del prototipo) e verificato il circuito si può procedere al collaudo; occorre un alimentatore capace di fornire 12 volt, meglio se stabilizzati, con una corrente (continua) di circa 100 milliampère. Si collega il positivo dell'alimentatore al + del circuito ed il negativo al −, si distende l'antenna e da una distanza di due o tre metri si può attivare il trasmettitore.

Questo però non prima di aver adeguato i dip-switch del DS3 a quelli del trasmettitore; i due gruppi devono infatti avere i rispettivi interruttori nella stessa posizione, pena la mancata attivazione del radiocomando. Se gli switch sono posizionati correttamente noterete che premendo un pulsante sul trasmettitore scatta uno dei relé sul ricevitore, mentre premendo l'altro tasto scatta l'altro relé.

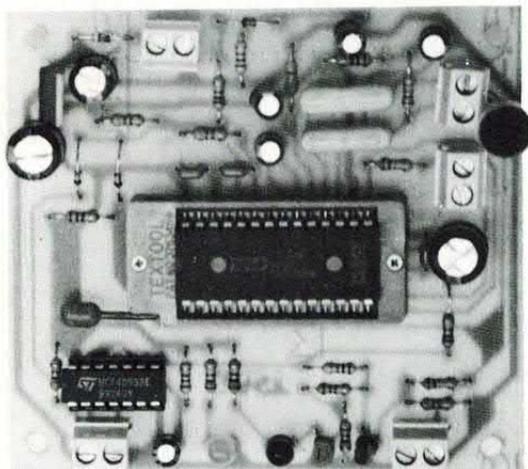
Provate anche a spostare gli switch di DS1 e DS2, in modo da verificare l'attivazione istantanea e bistabile dei relé. In particolare verificate che selezionando la modalità istantanea ogni relé ricada rilasciando il relativo pulsante sul trasmettitore. Verificate quindi che in modalità bistabile ciascun relé resti eccitato dopo l'invio del comando e ricada solo dopo aver premuto un'altra volta il pulsante del canale relativo. Se è tutto ok il radiocomando è pronto all'uso.

Utilizzando lo spezzone di filo rigido la portata del ricevitore ammonta a circa 50 metri mentre nel caso venga utilizzata un'apposita antenna accordata a 300 MHz, la portata supera i 100 metri.

□

by Futura Elettronica

la parola ai ...

È da poco disponibile la rivoluzionaria famiglia di integrati per sintesi vocale prodotta dalla statunitense ISD. Questi nuovi chip denominati **DAST (Direct Analog Storage Technology)** contengono, oltre ai convertitori A/D e D/A, anche una memoria *EEPROM* da 1 Mbit cancellabile elettricamente, un ingresso microfonico ed una uscita per altoparlante. Questi dispositivi funzionano come i normali registratori/riproduttori digitali ma hanno il vantaggio di mantenere i dati in memoria per ben 10 anni anche in assenza di tensione di alimentazione. Risulta così possibile per chiunque -*senza ricorrere a complessi programmatori o costosi sistemi di sviluppo* - programmarsi facilmente i propri circuiti di sintesi vocale con memoria permanente. Una possibilità che consentirà di *"dare voce"* ad un numero elevatissimo di apparecchiature elettriche o elettroniche. Inoltre, ciascuno integrato della famiglia ISD1000, è in grado di registrare e riprodurre sino ad un massimo di 160 frasi. Attualmente disponiamo a magazzino del modello ISD1016A da 16 secondi e della relativa completa documentazione tecnica in italiano.
Sono altresì disponibili i seguenti prodotti che utilizzano gli integrati **DAST**:

REGISTRATORE / RIPRODUTTORE / PROGRAMMATORE

Questa semplice scheda può essere utilizzata sia come registratore/riproduttore digitale che come programmatore per integrati **DAST** della famiglia ISD1000.
L'apparecchio, che viene fornito completo di microfono e altoparlante, dispone di due pulsanti di controllo: premendo il pulsante di REC il dispositivo inizia a registrare e memorizzare nella EEPROM interna i dati corrispondenti al segnale audio captato dal microfono; attivando il pulsante di PLAY la frase memorizzata viene fedelmente riprodotta dall'altoparlante di cui è dotato il circuito. L'integrato **DAST** così programmato può venire prelevato dalla scheda ed utilizzato in qualsiasi circuito di sola lettura: i dati vengono mantenuti, anche in assenza di alimentazione, per oltre 10 anni!
Tensione di alimentazione compresa tra 9 e 18 Vdc. Il programmatore è disponibile sia con zoccolo normale che con TEXT-TOOL. La scheda non comprende l'integrato **DAST.**

Cod. FT44 *(versione standard)*	**Lire 21.000**
Cod. FT44T *(versione con text-tool)*	**Lire 52.000**

Cod. FT45	**LETTORE A SINGOLO MESSAGGIO**	**Lire 14.000**
Cod. FT46	**PROGRAMMATORE A QUATTRO MESSASSI** *(versione standard)*	**Lire 32.000**
Cod. FT46T	**PROGRAMMATORE A QUATTRO MESSAGGI** *(versione con text-tool)*	**Lire 64.000**
Cod FT47	**LETTORE A QUATTRO MESSAGGI**	**Lire 28.000**
	*(Tutti i dispositivi sono in scatola di montaggio e non comprendono l'integrato **DAST**).*	
ISD1016A	Integrato **DAST** con tempo di registrazione di 16 secondi	**Lire 32.000**

REGISTRATORE DIGITALE ESPANDIBILE

Questo dispositivo è composto da un particolare registratore/riproduttore digitale a 16 secondi (cod. FT59) che utilizza un integrato ISD1016; a questa piastra base (completa di microfono e altoparlante) è possibile aggiungere delle schedine di espansione (cod. FT58) ciascuna delle quali incrementa di 16 secondi il tempo a disposizione. Non c'è un limite al numero di schede di espansione che possono essere collegate in cascata. Le basette si adattano perfettamente sia dal punto di vista elettrico che da quello meccanico. Tutte le funzioni vengono controllate mediante un pulsante di PLAY ed uno di REC. Alimentazione 9-18 volt.

Cod. FT59 *(completo di ISD1016A)*	**Lire 52.000**
Cod. FT58 *(completo di ISD1016A)*	**Lire 38.000**

SISTEMI PROFESSIONALI OKI IN ADPCM

Disponiamo del sistema di sviluppo in gradi di programmare qualsiasi speech processor dell'OKI, compresi i nuovi chip con PROM incorporata dalla serie MSM6378; Con questi dispositivi è possibile realizzare sistemi parlanti di ottima qualità e di dimensioni particolarmente contenute.

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA Via Zaroli 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

MEDICAL

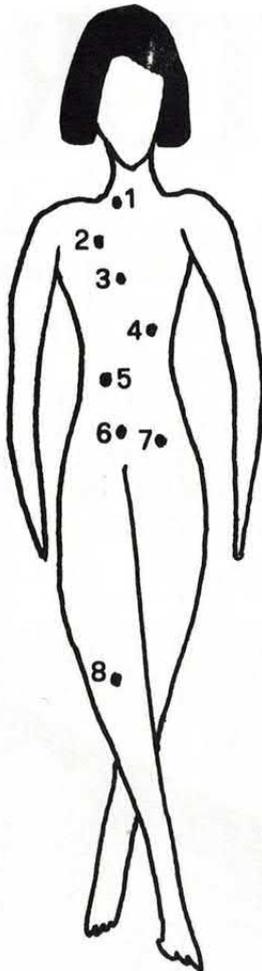
ELETTRO AGOPUNTURA

DOLORI ARTICOLARI, MUSCOLARI, MAL DI DENTI, MAL DI TESTA, SCIATICA E POSTUMI DI VECCHI TRAUMI AFFLIGGONO ORMAI MOLTE PERSONE. PER COMBATTERLI C'È UNA SOLUZIONE ANTICA E NATURALE: L'AGOPUNTURA. L'ELETTRONICA PERMETTE DI SIMULARE L'AGOPUNTURA CON APPARATI ELETTRONICI COME QUELLO CHE PROPONIAMO: DEL TUTTO INNOCUO, SI ALIMENTA A PILE E SI USA TENENDOLO IN MANO COME UNA SPAZZOLA PER CAPELLI.

di ARSENIO SPADONI

L'essere umano, per una serie di cause legate all'ambiente in cui si muove, per l'attività che svolge, per fattori ereditari, per la propria costituzione fisica o per incidenti di vario genere, si trova afflitto da disturbi di tutti i tipi, disturbi che minano la salute e quasi sempre producono dolore.

Il dolore è da sempre un grosso problema per l'uomo e non è il caso di mettersi a spiegare perchè, visto che tutti, purtroppo, avranno provato dolore fisico almeno una volta da quando sono nati. Come è noto a molti, l'unico modo per eliminare il dolore è eliminarne la causa, cioè intervenire sulla parte malata per risanarla. Questo però non può avvenire da un momento all'altro e quindi il dolore non svanirà subito ma dopo un certo tempo, che può durare anche giorni. Inoltre non sempre, per diversi motivi, è possibile eliminare il disturbo.

In questi casi si ricorre alla cosiddetta terapia del dolore, cioè si fa uso di medicinali che attutiscono la sensazione di dolore; qualcosa come gli anestetici, da cui si differenziano perché non eliminano totalmente la sensibilità della parte malata. I farmaci per il dolore sono normalmente gli analgesi-

Alcuni dei punti più significativi del corpo ove è possibile agire: 1 asma, tosse; 2 bronchiti; 3 stanchezza mentale; 4 diabete; 5 gastropatie; 6 disturbi intestinali; 7 per tonificare; 8 mal di stomaco.

ci, sostanze che agiscono sul sistema nervoso riducendo la sensibilità generale dell'organismo, quasi addormentando la persona.

Per «curare» il dolore esistono però soluzioni diverse dai medicinali; per esempio l'agopuntura, un rimedio che permette di ridurre il dolore senza introdurre alcuna sostanza nell'organismo, ma stimolando in esso la produzione delle sostanze che normalmente produce per attenuare il dolore.

L'agopuntura è una cura antichissima e ne siamo venuti a conoscenza dai cinesi, che la praticano da secoli: consiste nella stimolazione di alcuni punti del corpo, detti «punti di agopuntura», mediante l'inserimento di sottili aghi metallici nella cute sovrastante tali punti.

L'inserimento di questi aghi stimola la produzione di sostanze che influiscono sul sistema nervoso di parti del corpo, magari distanti, riducendo la sensazione di dolore. L'agopuntura non ha controindicazioni come i medicinali, quindi ci si può sottoporre chiunque.

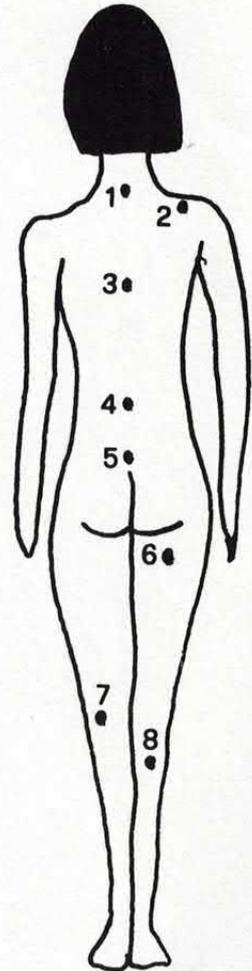
Vista la complessitì dell'agopuntura e in considerazione del fatto che chi ci si deve sottoporre necessita quasi sempre di una persona che la pratichi, la scienza ha cercato il modo di ottenere gli stessi effetti benefici dell'agopuntura con un sistema più pratico. Sono così nati degli apparecchi elettromedicali noti col nome di elettroagopuntura.

LA STIMOLAZIONE TRANSCUTANEA

Tali apparecchi consentono la stimolazione dei punti d'agopuntura proprio come farebbero gli aghi. La stimolazione non è quindi meccanica, ma avviene tramite

Sul volto o sul collo: A) stanchezza agli occhi; B) mal di denti; C) insonnia; D) dolore alla nuca.

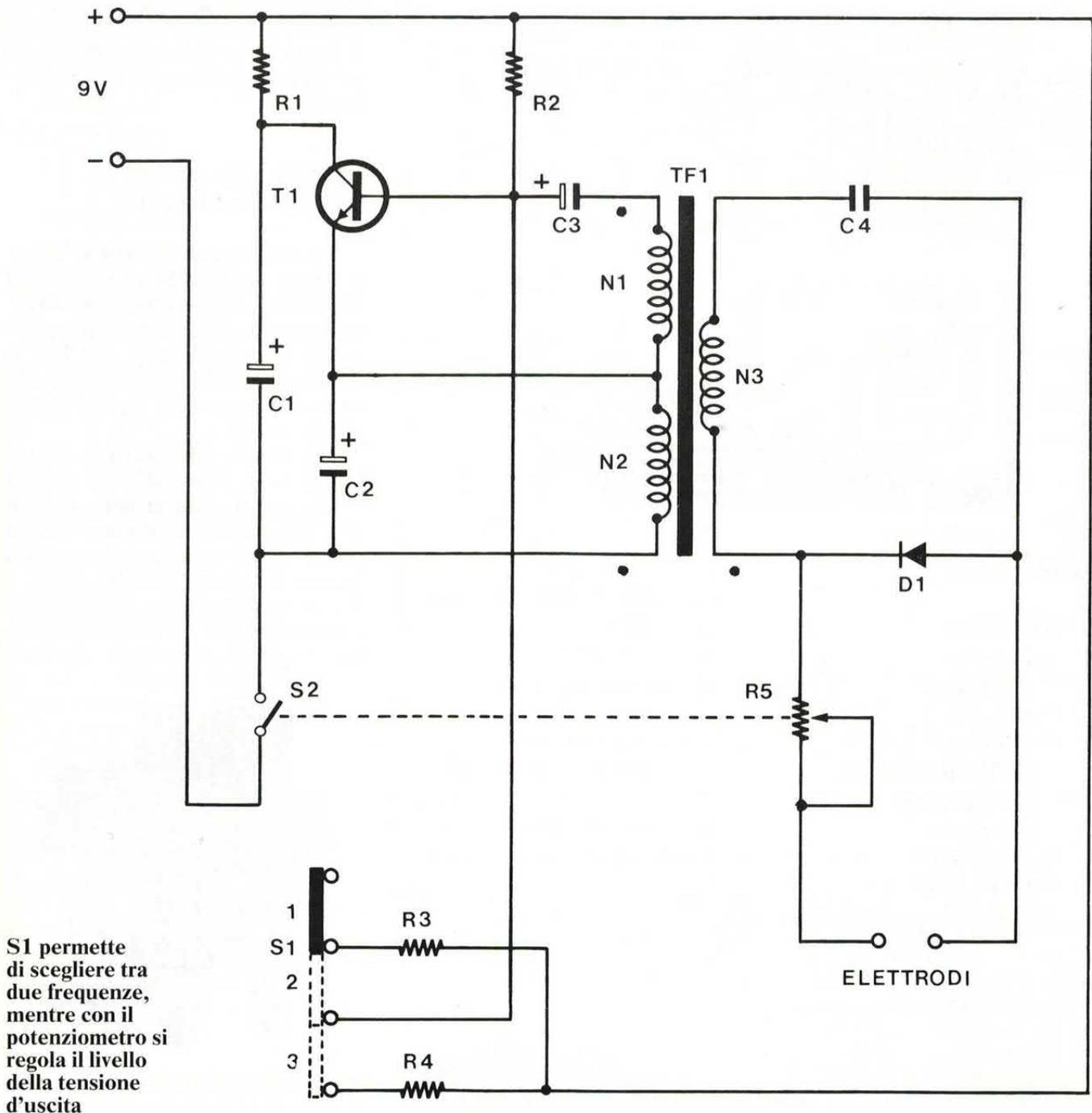
impulsi elettrici ad alta tensione, attraverso la pelle (stimolazione transcutanea).

In passato ci siamo già occupati dell'argomento agopuntura, proponendo alcuni progetti di elettroagopuntura, ad esempio quello del fascicolo n. 105 (aprile 1988) o quello del n. 126 (marzo 1990).

Sulla parte posteriore del corpo: 1 cefalea; 2 insonnia; 3 stanchezza mentale; 4 lombaggine; 5 per tonificare; 6 nevralgie agli arti; 7 fiacchezza alle gambe; 8 fiacchezza alle caviglie

Torniamo ad affrontare l'argomento con un nuovo apparecchietto molto semplice e piccolo, appositamente studiato per essere inserito in un contenitore sottile e maneggevole.

La stimolazione avviene mediante impulsi ad alta tensione applicati da due elettrodi ricoperti di gomma conduttiva, che vanno appoggiati sulla pelle in corrispondenza dei punti di agopuntura. Il circuito si alimenta a pile, prevede

schema elettrico

S1 permette di scegliere tra due frequenze, mentre con il potenziometro si regola il livello della tensione d'uscita

tre frequenze di successione degli impulsi e la regolazione della loro ampiezza. La corrente erogata è limitata in modo da non essere pericolosa per l'uomo.

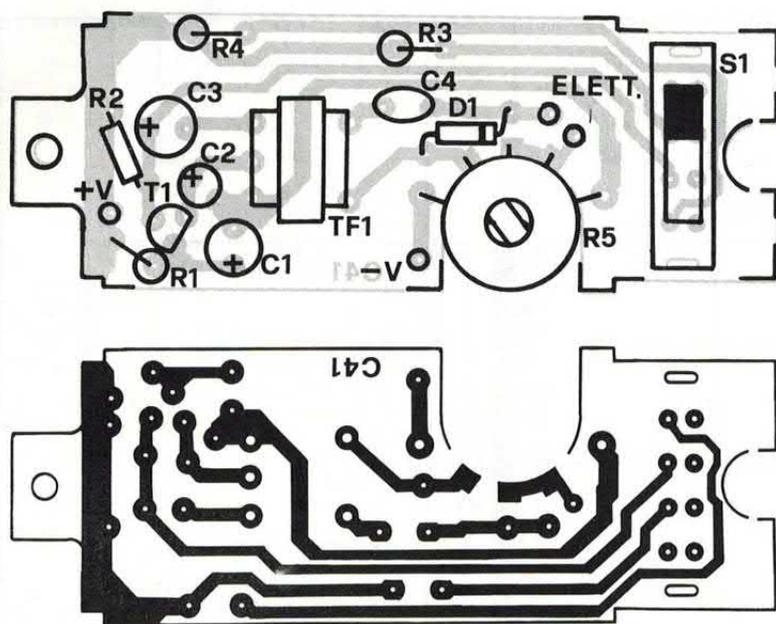
Lo schema elettrico del circuito è pubblicato in queste pagine e, come si vede, è molto semplice. Si compone di un oscillatore a transistor con trasformatore e di una sorta di duplicatore di tensione. Un potenziometro provvede a dosare la tensione di uscita, cioè l'ampiezza degli impulsi applicati agli elettrodi di stimolazione.

L'INTERRUTTORE DI ACCENSIONE

Il potenziometro adottato è del tipo con interruttore incorporato e l'interruttore serve per dare tensione all'oscillatore, cioè ad accendere il circuito.

L'oscillatore serve per ottenere degli impulsi di tensione con cui pilotare il trasformatore elevatore TF1, sul cui secondario viene indotta una tensione, sempre impulsiva, di ampiezza molto elevata; il tutto partendo dalla tensione fornita da una normale pila a secco da nove volt.

L'oscillatore è costruito attorno al transistor T1, un NPN di tipo BC337; in questa configurazione il semiconduttore lavora in modo da pilotare il trasformatore

per il montaggio

COMPONENTI

R1 = 680 Ohm
R2 = 47 Kohm
R3 = 100 Kohm
R4 = 22 Kohm
R5 = 47 Kohm potenziometro piatto tipo Japan con interruttore
C1 = 220 µF 16Vl
C2 = 3,3 µF 50Vl
C3 = 33 µF 25Vl
C4 = 68 nF 100V poliestere
T1 = BC337
D1 = 1N4007
S1 = Deviatore a slitta tre posizioni, 2 vie
TF1 = Trasformatore elevatore (vedi testo)

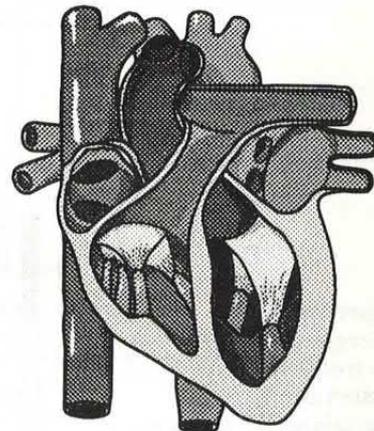
Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

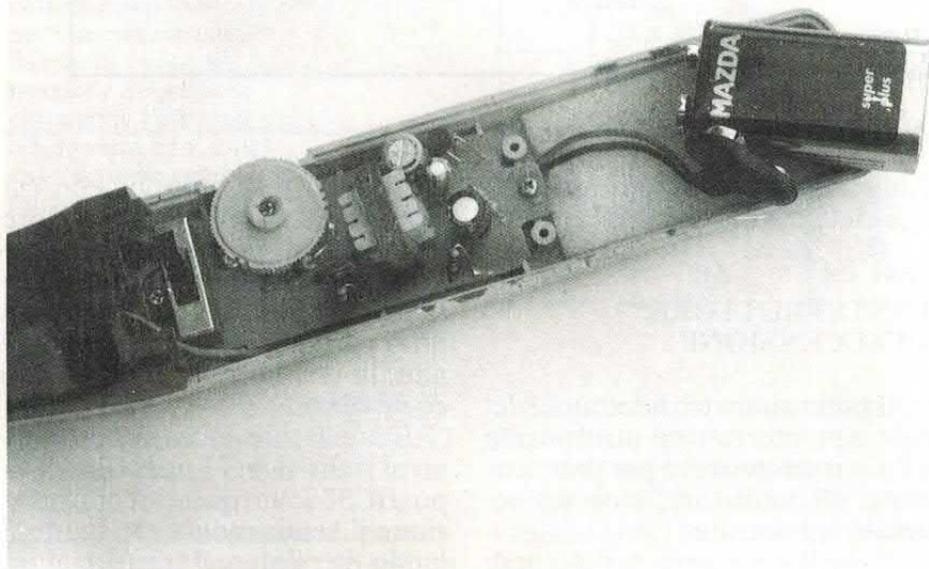
con impulsi di tipo esponenziale. Questo accade perché il transistor viene portato in conduzione ed interdetto ciclicamente, per effetto dei condensatori C2 e C3 e grazie al particolare collegamento degli avvolgimenti n1 ed n2 del trasformatore.

DUE FREQUENZE DI STIMOLAZIONE

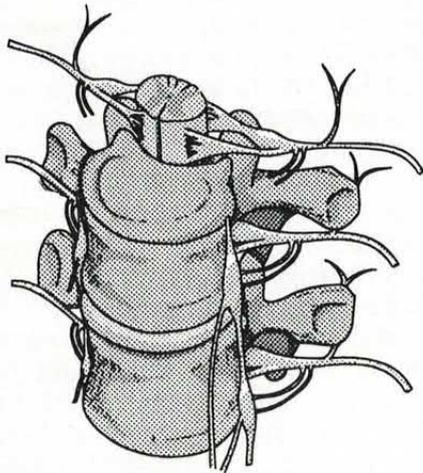
La frequenza di lavoro dell'oscillatore, ovvero la frequenza del succedersi degli stati di conduzione e interdizione del transistor, dipende principalmente dai valori della resistenza posta in serie alla base del transistor stesso e del condensatore C3.

Nel nostro circuito otteniamo tre diverse frequenze di lavoro grazie ad un commutatore a slitta (S1) che seleziona il valore della resistenza di polarizzazione della base del transistor: in posizione 1 si ha la minima frequenza perché il valore della resistenza è il massimo ottenibile; infatti è la sola resi-

stenza R2 a polarizzare la base del T1.

In posizione 2 la R2 si trova in parallelo la R3 ed il valore complessivo della resistenza di base di T1 diminuisce; la frequenza è un po' più alta di quella consentita dalla posizione 1. In posizione 3 la R2 si trova in parallelo la R4, che ha un valore ben minore di quello della R3; ora la resistenza di base del T1 è ancora minore di quella complessiva relativa alla posizione 2 del commutatore. La frequenza è quindi la massima ottenibile dal circuito.

Le tre frequenze sono: 1,4 Hz

per la posizione 1; 2,1 Hz per la posizione 2; 4,8 Hz per la posizione 3. Con una certa approssimazione, si può dire che la frequenza dell'oscillatore è data dalla formula seguente:

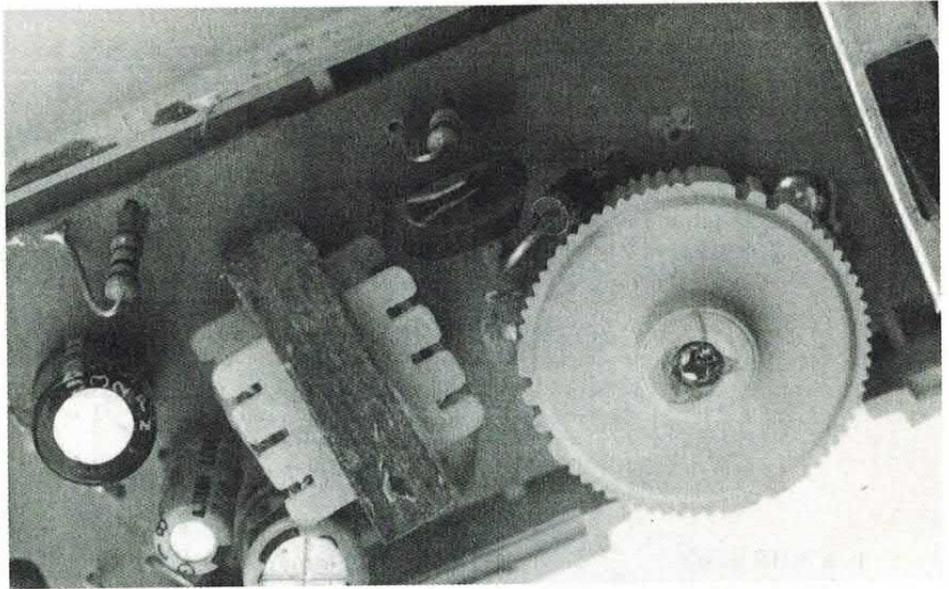
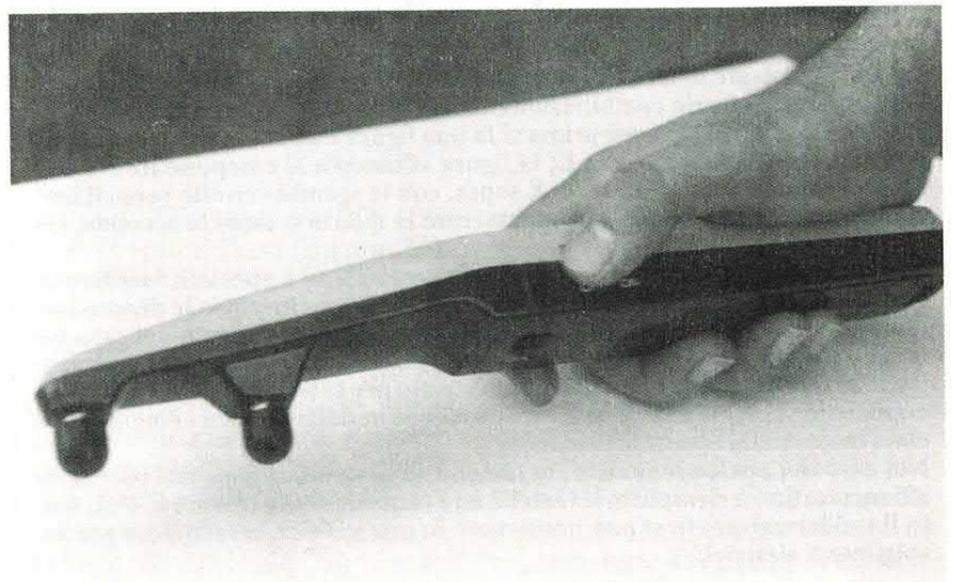
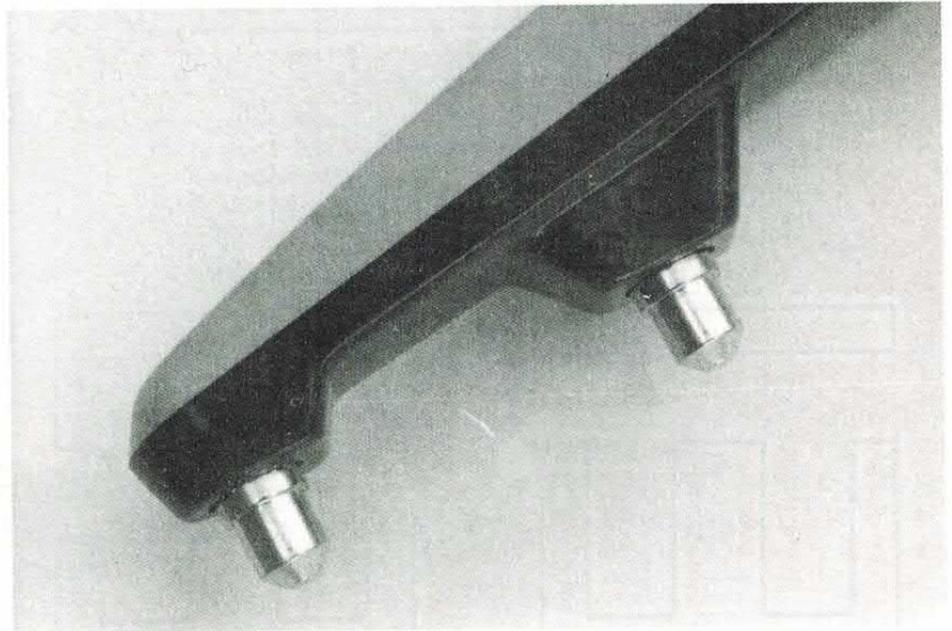
$$f = \frac{2}{Re \times C3};$$

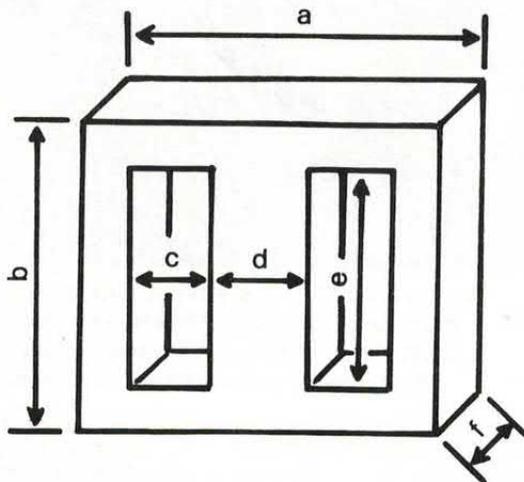
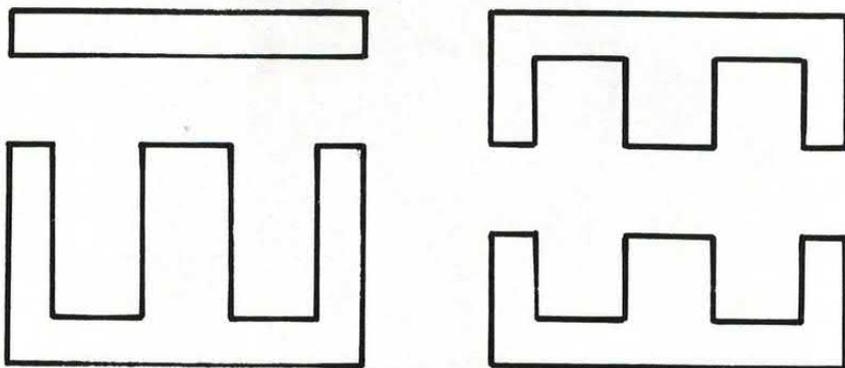
f è la frequenza, espressa in hertz se Re (resistenza complessiva in serie alla base del transistor) e C3

sono espressi rispettivamente in ohm e in farad.

Dallo schema possiamo vedere che il secondario d'alta tensione n3 presenta ai propri capi degli impulsi sia positivi che negativi. Gli impulsi positivi verso C4 vengono cortocircuitati dal diodo D1 e caricano lo stesso condensatore. Gli impulsi positivi verso il catodo del D1 non vengono invece cortocircuitati perché polarizzano inversamente il diodo.

L'AMPIEZZA DEGLI IMPULSI

Questi ultimi impulsi, sommati alla tensione immagazzinata da C4, vengono applicati agli elettrodi di stimolazione, tramite il potenziometro R5. Quest'ultimo serve, come già detto, a regolare l'ampiezza degli impulsi applicati agli elettrodi quando il dispositivo è applicato ad un paziente. Ovviamente se gli elettrodi sono isolati R5 non serve a nulla.

Notate che il potenziometro determina anche la corrente erogata dagli elettrodi, in quanto,

Tre particolari costruttivi del nostro elettrostimolatore racchiuso nel contenitore che abbiamo previsto per esso; si vedono gli elettrodi (ricoperti di gomma conduttiva) e la basetta con il deviatore, il potenziometro e la presa per la pila da 9V.

PER ASSEMBLARE IL TRASFORMATORE

Il trasformatore occorrente per costruire l'elettrostimolatore deve essere autocostruito utilizzando un nucleo di ferrite del tipo a doppia E, oppure lamellare di acciaio con sagoma unel composta da lamierini a E e ad I. Il nucleo di ferrite a doppia E si presenta come in alto a sinistra ed è composto da due pezzi, appunto fatti a forma di E, delle stesse dimensioni.
Il nucleo lamellare è invece composto da un certo numero di lamierini con

Dimensioni del nucleo e delle sue finestre; ricordiamo che nel caso si usino i lamierini ad E ed I dovranno essere di ferro al silicio, mentre usando sagome a doppia E esse dovranno essere di ferrite per bassa frequenza (tipo per telefonia).

le forme illustrate in alto a destra, che vanno incastrati alternativamente affiancando poi le varie combinazioni fino ad ottenere un pacco compatto.
La combinazione si fa così: prima si fa una figura con la E sotto e la I sopra, poggiata sulle «gambe» della E; la figura affiancata si compone invece alla rovescia, cioè con la I sotto e la E sopra, con le «gambe» rivolte verso il basso; la terza figura è come la prima, mentre la quarta è come la seconda, eccetera.
Noi abbiamo usato 15 lamierini ad E ed altrettanti ad I, spessi 0,3 millimetri ciascuno. Qualunque tipo di nucleo si scelga è bene che abbia le dimensioni illustrate nel disegno qui sotto. Una volta fatti gli avvolgimenti, nel caso del nucleo a doppia E si infilano le due parti dentro il rocchetto e poi si gira attorno al nucleo con del nastro adesivo stretto per avvicinarle il più possibile, dopodiché si può immergere il trasformatore in della vernice cementante o colla molto tenace, purché isolante.
Nel caso del nucleo lamellare, le lamelle ad E vanno infilate nel rocchetto affiancate, fino a riempirlo; le lamelle ad I vanno inserite tra due E. Poi, finito il trasformatore, lo si può immergere in una vernice cementante per avvolgimenti elettrici.

poiché gli impulsi offerti dal trasformatore hanno ampiezza costante, permette di variare la resistenza in serie all'uscita.

REALIZZAZIONE PRATICA

Saltiamo ora alla descrizione della realizzazione dell'elettroagopuntura finora esposta. Diciamo fin d'ora che è alla portata di tutti coloro che si dilettano nei montaggi elettronici, non avendo parti critiche. La cosa più difficile può essere la realizzazione del piccolo trasformatore elevatore.

Comunque chi non volesse costruire da sé il dispositivo potrà trovarlo in kit di montaggio o già montato, collaudato e inserito nell'apposito contenitore che abbiamo fatto preparare.

Torniamo alla realizzazione; la prima fase è la costruzione del circuito stampato e la seguente foratura. Poi si montano su esso i pochi componenti, iniziando dalle resistenze e dal diodo; si prosegue con il transistor, il potenziometro ed i condensatori.

Il potenziometro deve essere del tipo piatto (giapponese) con interruttore incorporato (interruttore unipolare) e perno forato e filettato per manopola piatta a rotella; il potenziometro è poi preferibile che sia lineare, non fosse altro che per agevolare la regolazione della tensione di uscita.

QUALE NUCLEO

Il trasformatore va autocostruito utilizzando un nucleo di ferrite o lamellare da 19 x 15 x 5 millimetri, con colonna centrale di sezione pari a 5 x 5 millimetri; praticamente occorre un nucleo del tipo a doppia E, oppure, nel caso del lamellare, a sagome Unel E ed I.

Si veda qui a fianco il disegno esplicativo. Le misure non sono critiche: si può provare a sperimentare con quel che si ha a disposizione sul rocchetto (in carta o plastica) si avvolgono 29 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 millimetri, che costitui-

sono n2; la fine di questo avvolgimento si salda (dopo aver raschiato lo smalto nella zona interessata del filo) ad uno spezzone di filo di rame, sempre smaltato, del diametro di 0,4 millimetri, con il quale si avvolgeranno 28 spire. Questo avvolgimento è n1.

Si copre quindi tutto l'avvolgimento con due giri di nastro isolante non molto spesso e sul tutto si avvolgono 800 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,1 millimetri. Quest'ultimo avvolgimento è n3.

Gli avvolgimenti vanno fatti tutti nello stesso verso. Si chiude quindi il nucleo e si bloccano i fili degli avvolgimenti con colla o cera riscaldata. Quindi si passa al collegamento allo stampato.

L'inizio di n1 deve entrare nel foro della piazzola corrispondente al rispettivo punto nero dello schema elettrico. L'inizio di n2 deve corrispondere al punto nero relativo dello schema elettrico. L'inizio di n3 deve andare nella piazzola corrispondente al rispettivo punto nero dello schema elettrico.

Montati tutti i componenti non resta che collegare i fili della presa per la pila da 9 volt (facendo attenzione a non invertire la polarità: il rosso è positivo e il nero è negativo) e quelli per gli elettrodi. Questi ultimi possono essere costituiti da qualunque pezzo di acciaio inossidabile, ad esempio piccoli bulloni con dado.

Vanno bene anche bulloni in ottone, in acciaio cromato, oppure tondini di tali metalli. Noi diciamo bulloni perché è più facile collegargli i fili di alimentazione, mediante appositi occhielli metallici.

Gli elettrodi devono poi essere rivestiti di gomma conduttiva; questa si può acquistare presso i rivenditori di gomma e materie plastiche. Particolari in gomma conduttiva si possono poi trovare presso alcuni negozi di componenti elettronici e presso i rivenditori di elettromedicali.

Il circuito, una volta terminato, deve essere alloggiato in una scatola di plastica; da essa dovranno uscire la rotella di regolazione (quella del potenziometro) la levetta del deviatore e gli elettrodi. □

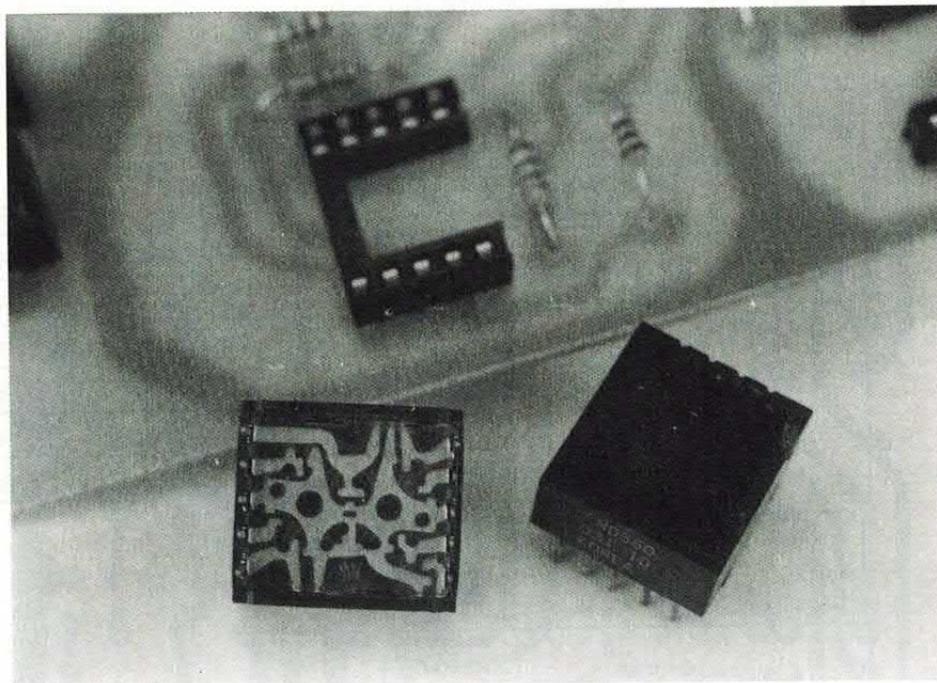
PUNTI SIGNIFICATIVI (PIEDE)

HELMET.
CAMEL
RACING SERVICE

BP
BP
BP

PROVA RIFLESSI

SIETE LESTI COME UN FELINO, VELOCI COME UN FULMINE, OPPURE ARRUGGINITI E LENTI COME LE TARTARUGHE? COSTRUITE IL CIRCUITO PROPOSTO IN QUESTE PAGINE E LO SCOPRIRETE. CIMENTATEVI IN GARE DI DESTREZZA CON GLI AMICI PER VEDERE CHI È IL PIÙ VELOCE...

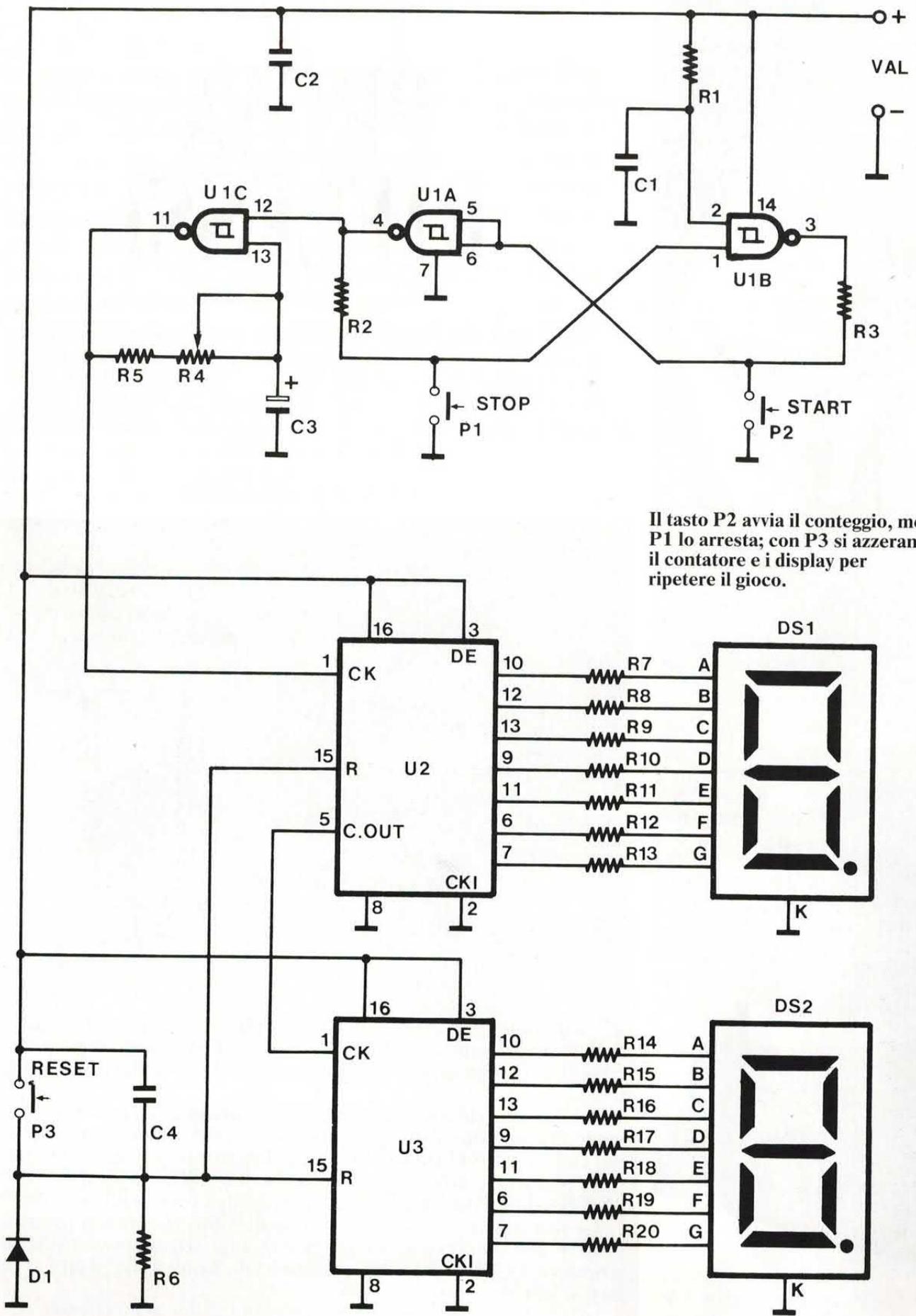
di DAVIDE SCULLINO

Girando nei più svariati posti (sale giochi, bar, grandi magazzini e luna-park) spesso si trovano delle macchinette più o meno sofisticate, che si propongono e vi propongono di mettere alla prova ivostri riflessi.

Queste macchinette normalmente contano il tempo trascorso dal momento del «via» a quando il giocatore preme un pulsante di «reazione» con cui avvisa la macchinetta che ha ricevuto il segnale di via.

Praticamente questi giochi ci forniscono indicazioni sul nostro tempo di reazione contando il tempo impiegato a reagire ad uno stimolo.

Le macchinette in questione sono di solito chiamate provariflessi, proprio perché servono a verificare quanto siano pronti i riflessi del giocatore. In base a dei valori preimpostati, il provariflessi dice al giocatore se è veloce, normale o lento.

In questo articolo proponiamo la realizzazione di un circuito elettro-

schema elettrico

Il tasto P2 avvia il conteggio, mentre P1 lo arresta; con P3 si azzerano il contatore e i display per ripetere il gioco.

nico progettato con lo scopo di simulare il funzionamento delle macchinette provariflessi.

Il nostro circuito funziona in maniera abbastanza semplic: contiene un contatore decimale a due cifre con visualizzazione su due display a LED; il contatore parte premendo un pulsante di start e si arresta, visualizzando il conteggio effettuato, premendo un pulsante di stop.

Nel nostro prototipo abbiamo posto pulsanti e display sullo stampato, ma per fare qualcosa di più appariscente potrete portare i pulsanti su un pannello (collegandoli con dei fili) ed utilizzare due display giganti al posto di quelli da noi consigliati, tanto i CD4026 li possono pilotare senza problemi.

IL COMANDO DI RESET

Nel circuito abbiamo anche previsto un comando di azzeramento (reset) del contatore, che serve ovviamente per ripartire da capo dopo aver fatto una prova.

Il nostro provariflessi si usa praticamente così: si fa partire il contatore con il tasto di start e parte quindi il conteggio del tempo; nel più breve tempo possibile, a partire da quando è stato premuto lo start, si deve premere il pulsante di stop ed arrestare quindi il conteggio.

Il numero visualizzato dai due display indica il tempo di reazione. Per fare una nuova prova si può premere il tasto di reset e i display si azzerano.

Per poter effettuare meglio una prova conviene essere in due: uno dà il via premendo lo start; l'altro, cioè quello che si sottopone alla prova, deve premere lo stop nel minor tempo possibile, cioè appena vede partire il conteggio sui display.

Ma vediamo ora di analizzare il provariflessi dal lato tecnico, ovvero cerchiamo di capire come è fatto e come funziona. Per farlo andiamo a vedere lo schema elettrico qui pubblicato per intero.

CD4093

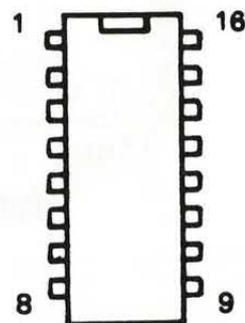
Prima abbiamo detto che il provariflessi è in sostanza un contatore; lo schema elettrico ci conferma questo, perché infatti comprende due integrati contatori.

Ma andiamo con ordine; abbiamo visto che il circuito offre la visualizzazione del tempo di reazione su due display, ovvero a due cifre decimali.

Quindi il circuito conta fino a 99 unità di tempo, che possono anche essere secondi, in funzione della frequenza scelta per il generatore di clock. Il fatto di avere un conteggio a due cifre decimali è dovuto ad una nostra scelta: abbiamo ritenuto, in fase di progetto, che 99 unità fossero sufficienti per esprimere il tempo di reazione.

Per contare fino a 99, ovvero due cifre decimali, abbiamo realizzato una struttura a due contatori decimali in cascata; nel nostro caso abbiamo utilizzato integrati che oltre a svolgere la funzione di conteggio fino a dieci contengono i circuiti necessari a pilotare ciascuno un display a sette segmenti per visualizzare la cifra a cui è giunto il conteggio.

Gli integrati di cui parliamo sono, nello schema, U2 e U3 e sono dei CD4026.

Il CD4026 è un contatore decimale CMOS incapsulato in contenitore dual-in-line a 8 piedini per lato, plastico o ceramico; l'integrato ha poi sette uscite in logica positiva (cioè livello alto = uscita

CD4026

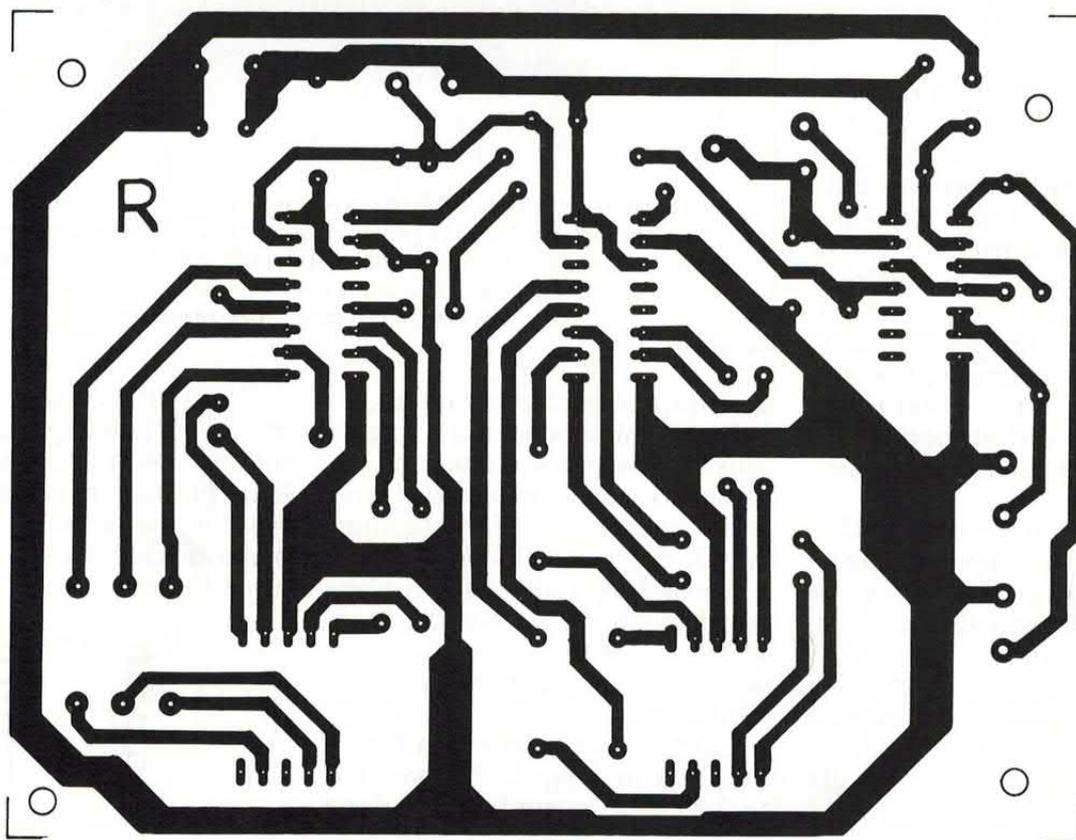
attiva) per pilotare direttamente un display a sette segmenti su cui appare il numero contato, da zero a nove.

Ovviamente al primo impulso ricevuto sul piedino di clock (pin 1) il display visualizza 1, al secondo 2, al terzo 3, al quarto 4, al quinto 5, al sesto 6, al settimo 7, all'ottavo 8, al nono 9 ed al decimo zero.

Dopo il decimo impulso di clock, il contatore si azzera e al ricevimento dell'undicesimo impulso il display visualizza di nuovo 1.

COMPONENTI

R1 = 33 Kohm
R2 = 6,8 Kohm
R3 = 6,8 Kohm
R4 = 82 Kohm
R5 = 47 Kohm trimmer
R6 = 47 Kohm
R7 = 1,8 Kohm
R8 = 1,8 Kohm
R9 = 1,8 Kohm
R10 = 1,8 Kohm
R11 = 1,8 Kohm
R12 = 1,8 Kohm
R13 = 1,8 Kohm
R14 = 1,8 Kohm
R15 = 1,8 Kohm
R16 = 1,8 Kohm
R17 = 1,8 Kohm
R18 = 1,8 Kohm
R19 = 1,8 Kohm
R20 = 1,8 Kohm
C1 = 100 nF ceramico
C2 = 100 nF

traccia rame

Per poter contare fino a 99 abbiamo semplicemente collegato i contatori in maniera che uno conti le unità e l'altro le decine; molto semplicemente, quello delle unità riceve il clock direttamente dall'uscita del generatore di clock, mentre quello delle decine riceve un impulso di clock ogni dieci impulsi del generatore.

DUE CONTATORI IN CASCATA

Questo è stato realizzato sfruttando una funzione del CD4026, ovvero l'uscita carry-out; questa fa capo al piedino 5 e assume lo stato logico uno solo quando il CD4026 conta il decimo impulso, ovvero lo riceve sul piedino di clock (piedino 1).

Come si vede dallo schema elettrico, l'uscita carry-out del contatore delle unità (cioè U2) va all'ingresso di clock del contatore delle decine (U3).

Ogni volta che U2 conta dieci impulsi il suo piedino 5 passa da zero logico ad uno logico e dà un impulso di clock al contatore U3, il cui display avanza di un'unità rispetto alla cifra visualizzata precedentemente.

Passato il novantanovesimo impulso di clock, dato dal generatore di clock, i due display si azzerano perché entrambi i contatori hanno contato fino a dieci; il conteggio riprende perciò da zero.

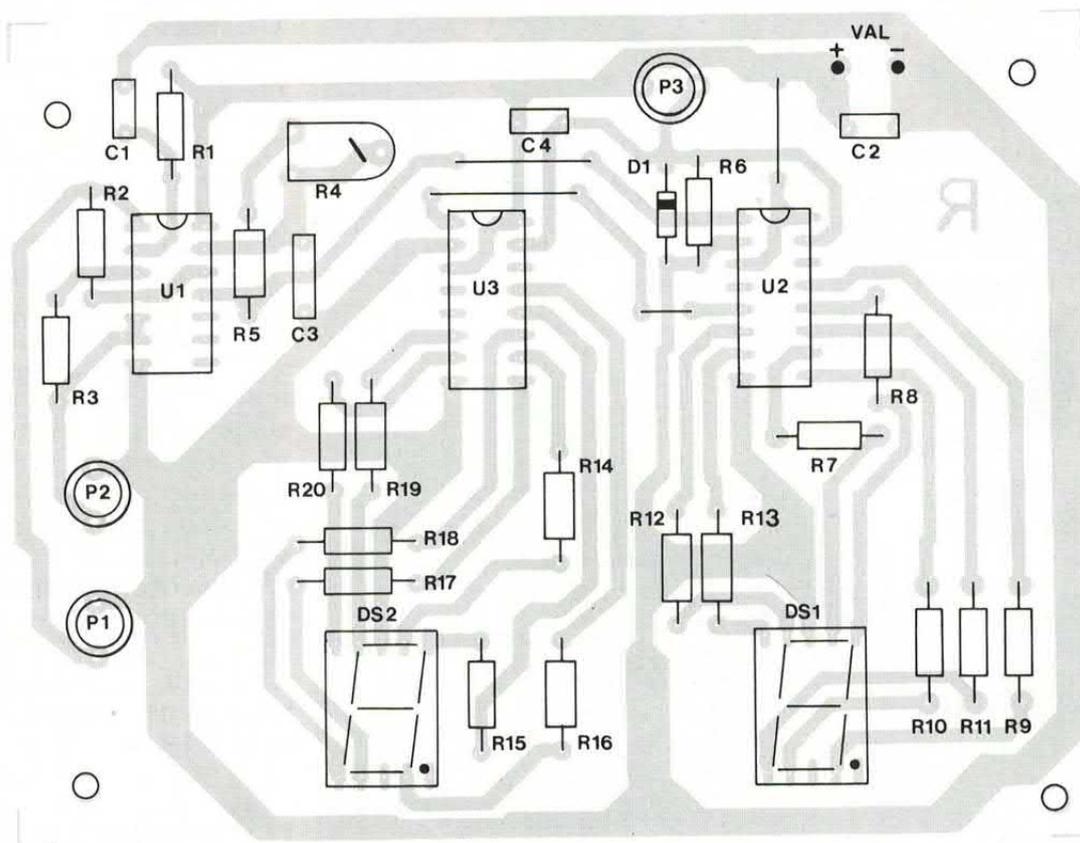
IL GENERATORE DI CLOCK

Nel circuito, il generatore del segnale di clock è una porta NAND con ingressi a Schmitt-trigger opportunamente collegata; il funzionamento del generatore è controllato da un multivibratore bistabile che fa capo alle porte U1-a e U1-b.

Vediamo prima come funziona il generatore di clock, supponendo che il piedino 12 di U1-c si trovi ad uno logico.

C3 = 1 µF 25 Vl
C4 = 100 nF
D1 = 1N4148
DS1 = Display LED a sette segmenti a catodo comune (FND560 oppure CQY91)
DS2 = Display LED a sette segmenti a catodo comune (FND560 oppure CQY91)
U1 = CD4093
U2 = CD4026
U3 = CD4026
P1 = Pulsante normalmente aperto
P2 = Pulsante normalmente aperto
P3 = Pulsante normalmente aperto
Val = 12 volt c.c.

Tutte le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

la basetta

Partendo dalla condizione di C3 scarico (tensione nulla ai suoi capi) vediamo che un ingresso della porta logica è a zero e quindi la sua uscita viene forzata a uno; allora il condensatore C3 viene caricato attraverso R4 ed R5, con costante di tempo circa uguale al prodotto del valore del condensatore per la somma dei valori di R4 e R5, intendendo con R4 il valore assunto dal trimmer per una certa posizione del cursore.

Quando la tensione ai capi di C3 oltrepassa quella corrispondente allo stato logico uno, il piedino 13 di U1-c si trova ad uno; la porta ha ora entrambi gli ingressi a uno e la sua uscita scende a zero logico istantaneamente.

Questo provoca la scarica di C3 attraverso R4 e R5, con costante di tempo uguale a quella vista per la carica; quando la tensione ai capi del condensatore assume un valore inferiore a quello dello stato logico uno, ovvero raggiunge lo stato zero, il piedino 13 della U1-c si trova a zero e l'uscita della porta va nuovamente ad uno.

LA PORTA CON ISTERESI

Si noti che quando l'uscita della U1-c è ad uno il valore di tensione corrispondente allo stato uno per gli ingressi è diverso da quello che si ha quando l'uscita è a zero.

Lo stesso vale per il valore corrispondente allo stato zero. Cioè se la soglia per il passaggio da zero ad uno è un volt con l'uscita a zero, con lo stato uno in uscita la soglia può essere 1,5 volt.

In pratica per far passare da zero ad uno lo stato di uscita la tensione agli ingressi deve scendere sotto un valore più basso di quello sopra cui deve salire affinché l'uscita della porta commuti da uno a zero. Questo è l'isteresi ed è necessario per far oscillare una porta logica.

Se non ci fosse differenza tra le

soglie il condensatore C3 non potrebbe mai caricarsi e scaricarsi, ma arriverebbe ad un valore di tensione pari al livello logico alto e vi resterebbe.

Tornando all'esame del funzionamento, vediamo che l'oscillatore facente capo a U1-c può lavorare solo se il piedino 12 è a livello alto; se è a zero condiziona l'intera porta, la cui uscita assume stabilmente lo stato uno.

Chi controlla l'attività dell'oscillatore sono le porte U1-a e U1-b; le abbiamo usate per dare i comandi di start e stop al contatore.

Quando lo stato d'uscita di U1-a è uno l'oscillatore funziona e il conteggio avanza; quando lo stato d'uscita della U1-a è zero l'oscillatore sta fermo.

Quando viene data l'alimentazione al circuito il condensatore C1 è scarico e quindi inizialmente il piedino 2 della porta U1-b è tenuto a zero logico; l'uscita di questa porta viene quindi forzata ad uno logico e attraverso R3 (ammettendo che i pulsanti P1 e P2 non siano premuti) tiene allo stesso stato i piedini 5 e 6 della U1-a. L'uscita di quest'ultima porta (pin 4) è quindi allo stato opposto, cioè zero.

Quindi, attraverso R2 questo stato viene portato al piedino 1 della U1-b.

I COMANDI START E STOP

Notiamo allora che anche se il C1 si carica completamente attraverso R1, portando ad uno il piedino 2 della porta U1-b, questa ha ugualmente l'uscita ad uno perché condizionata dallo stato zero sul piedino 1.

Il bistabile formato da U1-a e U1-b resta quindi con l'uscita di U1-a a zero e quella di U1-b ad uno; allora vediamo che quando il circuito viene alimentato il generatore di clock facente capo a U1-c è bloccato.

Per sbloccarlo basta premere P2, allorché i piedini 5 e 6 di U1-a vengono portati a zero, l'uscita va ad uno e porta ad uno il pin 1 della U1-b; poiché terminata la carica di C1 anche il piedino 2 di tale

porta era giunto a livello uno, l'uscita (pin 3) scende a zero.

Ora, anche se si rilascia P2 i piedini 5 e 6 della U1-a sono a zero e si mantiene questa situazione. Il piedino 4 di U1-a è ad uno e abilita il generatore di clock. Per arrestare il conteggio basta premere il pulsante P1; viene allora trascinato a zero il piedino 1 della U1-b, la cui uscita viene forzata ad uno. Questo stato logico si ritrova agli ingressi della porta U1-a, la cui uscita è condizionata a zero.

Si vede allora che anche rilasciando il pulsante P1 la porta U1-b ha un ingresso a zero, il che è sufficiente a tenerne ad uno logico l'uscita, mantenendo la condizione appena instaurata. Quindi, in tale condizione, il piedino 4 di U1 si trova a zero logico e arresta il generatore di clock.

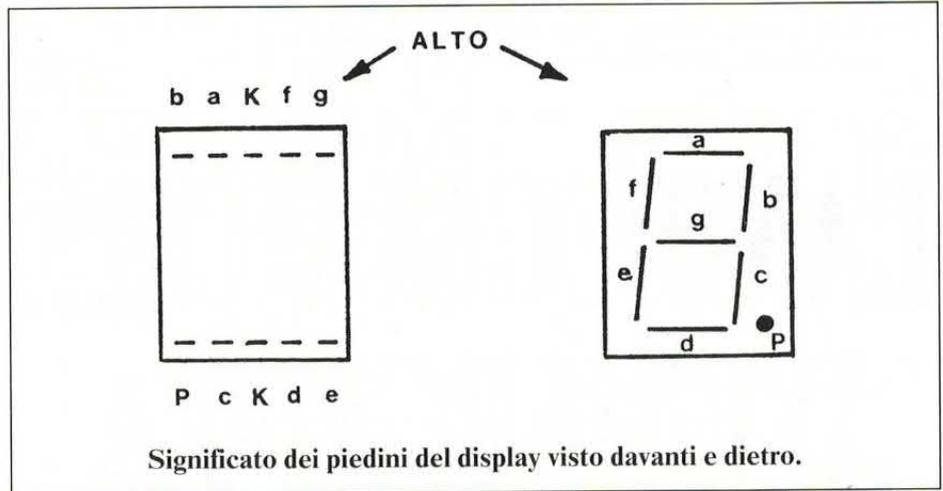
Il nostro provariflessi è dotato anche di un pulsante di reset che agisce sul piedino di reset di ciascun CD4026; quando il piedino 15 di ciascun contatore viene portato ad uno logico avviene l'azzeramento e i display visualizzano zero. Ogni contatore riparte quindi da zero.

Notate che i contatori vengono resettati (azzerati) anche al momento in cui viene alimentato il circuito; infatti il condensatore C4, inizialmente scarico, applica la tensione Val ai piedini di reset dei CD4026. Poi, in pochissimi istanti, il condensatore si carica (occorrono circa 4 millisecondi) e i piedini di reset scendono a zero logico.

Ciascun contatore controlla il proprio display attraverso sette uscite, in serie alle quali sono poste altrettante resistenze per limitare la corrente fornita a ciascun segmento.

REALIZZAZIONE PRATICA

Occupiamoci ora della realizzazione del circuito. Occorre prima di tutto costruire lo stampato, seguendo la traccia lato rame pubblicata in queste pagine in scala 1:1. Dopo aver forato lo stampato si potranno montare i componenti, iniziando con le resistenze (escluso il trimmer).

Significato dei piedini del display visto davanti e dietro.

I PONTICELLI

Quindi si montano i quattro ponticelli, che sono poi quattro pezzetti di filo elettrico usati per connettere punti dello stampato.

Si prosegue montando il trimmer, il diodo e gli zoccoli per i tre integrati.

I display si possono anche montare su zoccolo e ciò si può fare procurandosi uno zoccolo a 12 piedini per lato, dual-in-line; dallo zoccolo ne vanno ricavati due da cinque piedini per lato.

La cosa è semplice, basta considerare che la distanza tra le file di piedini del display è uguale a quella dello zoccolo da 12 piedini per lato. Quindi occorre tagliare per intero lo zoccolo dopo il quinto piedino su ogni lato, sia da sopra che da sotto.

Il risultato lo vedete nelle foto pubblicate. Saldati tutti gli zoccoli si montano condensatori e pulsanti, dopodiché si inseriscono integrati e display nei rispettivi zoccoli. Per questa operazione, come per tutte le fasi del montaggio, riferitevi alla disposizione componenti pubblicata in queste pagine. Terminato il montaggio si può provare subito il circuito; basta alimentarlo con una tensione continua compresa tra 9 e 15 volt. La corrente richiesta è circa 80 mA.

Subito dopo aver dato l'alimentazione vedrete che i display visualizzano entrambi uno zero. Premendo il pulsante P2 i display cambiano continuamente la cifra visualizzata e premendo P1 sui display si ferma un numero compreso tra 00 e 99.

Precisiamo che la velocità di scorrimento dei numeri dipende dalla frequenza di lavoro dell'oscillatore di clock, frequenza il cui valore è dato dalla formula:

$$fo = \frac{1}{C3\,(R4 + R5)};$$

si tratta di una formula approssimata che fornisce la frequenza in hertz se C3 è espresso in farad e le resistenze sono espresse in ohm.

Poiché R4 è una resistenza variabile, la frequenza di clock può essere cambiata entro certi limiti. Con i valori da noi usati la frequenza può variare tra un minimo di circa 8 hertz e un massimo di 12 hertz. Questo significa che ogni unità visualizzata dal display DS1 corrisponde ad un tempo compreso tra 125 millisecondi e 83 millisecondi, ovvero 1,25 e 0,83 decimi di secondo, rispettivamente.

Ogni unità visualizzata dal display DS2 corrisponde ovviamente ad un tempo decuplo, cioè dieci volte più grande.

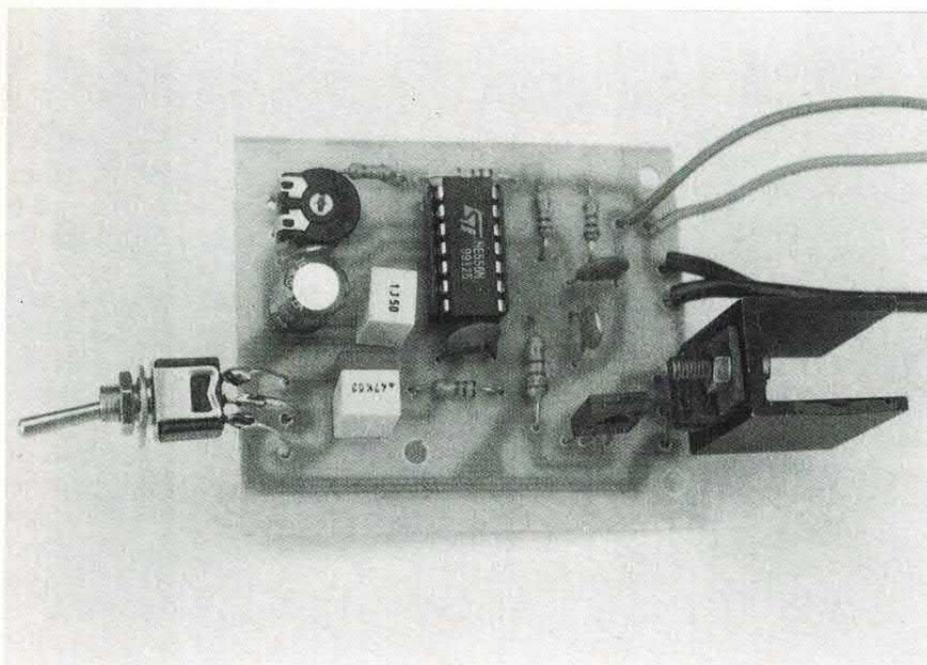
Questo discorso permette di interpretare il significato del conteggio del display, al fine di valutare il tempo di reazione. Tuttavia per l'utilizzo come gioco d'abilità è sufficiente stabilire una velocità, che poi si tiene fissa come riferimento per tutti coloro che si cimenteranno nella prova dei propri riflessi.

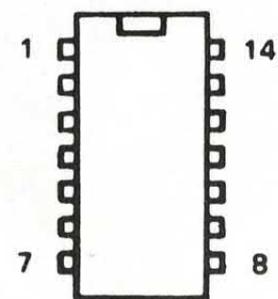
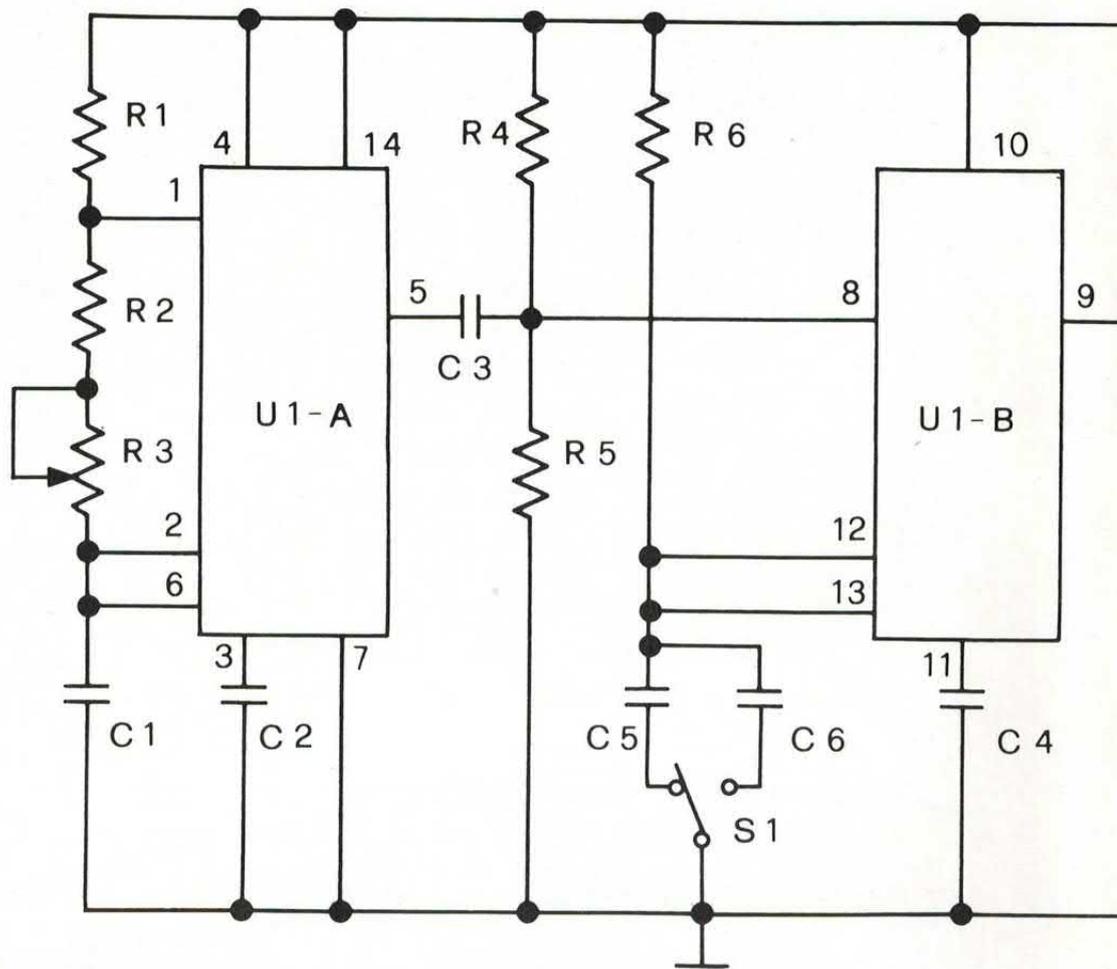
□

SU STRADA

LAMPEGGIATORE D'EMERGENZA

PUÒ ESSERE MOLTO COMODO AVERE A DISPOSIZIONE IN CASA O IN AUTO UN SISTEMA LAMPEGGIANTE AD ALTA EFFICIENZA. PER MILLE USI INERENTI LA SICUREZZA, NEL TRAFFICO E NON.

di MARGIE TORNABUONI

Chi percorre frequentemente le strade fuori dei centri abitati e le autostrade certo avrà visto almeno una volta (almeno, perché oramai nelle strade ci sono più lavori in corso che automobili, perlomeno in Italia) un cantiere con transenne e segnalazioni varie ... più o meno esatte. Bene, quando in una strada, soprattutto ad alta velocità, ci sono lavori che comportano un restringimento delle corsie o della carreggiata, vengono posti in prossimità della restrizione dei lampeggiatori a luce gialla che emettono brevi lampi di luce piuttosto intensa. Gli stessi lampeggiatori vengono usati nelle città per indicare un tombino aperto in mezzo alla strada o altri ostacoli.

In questo articolo vorremmo proporre proprio lo schema di un lampeggiatore del tipo di quelli usati per segnalazione nei lavori stradali. Si tratta di un lampeggiatore molto compatto ed affidabile, capace di lavo-

Piedinatura dell'NE556.

rare con lampadine del tipo da moto o da automobile, cioè con lampadine da 6V o 12V. Inoltre il lampeggiatore lavora indifferentemente sia con lampadine comuni ad incandescenza, sia con le alogene.

TUTTE LE REGOLAZIONI

Il nostro lampeggiatore controlla una o più lampadine facendogli emettere lampi di luce più o meno brevi e più o meno frequenti; dispone di due regolazioni che lo rendono molto versatile: la frequenza dei lampi e la loro durata.

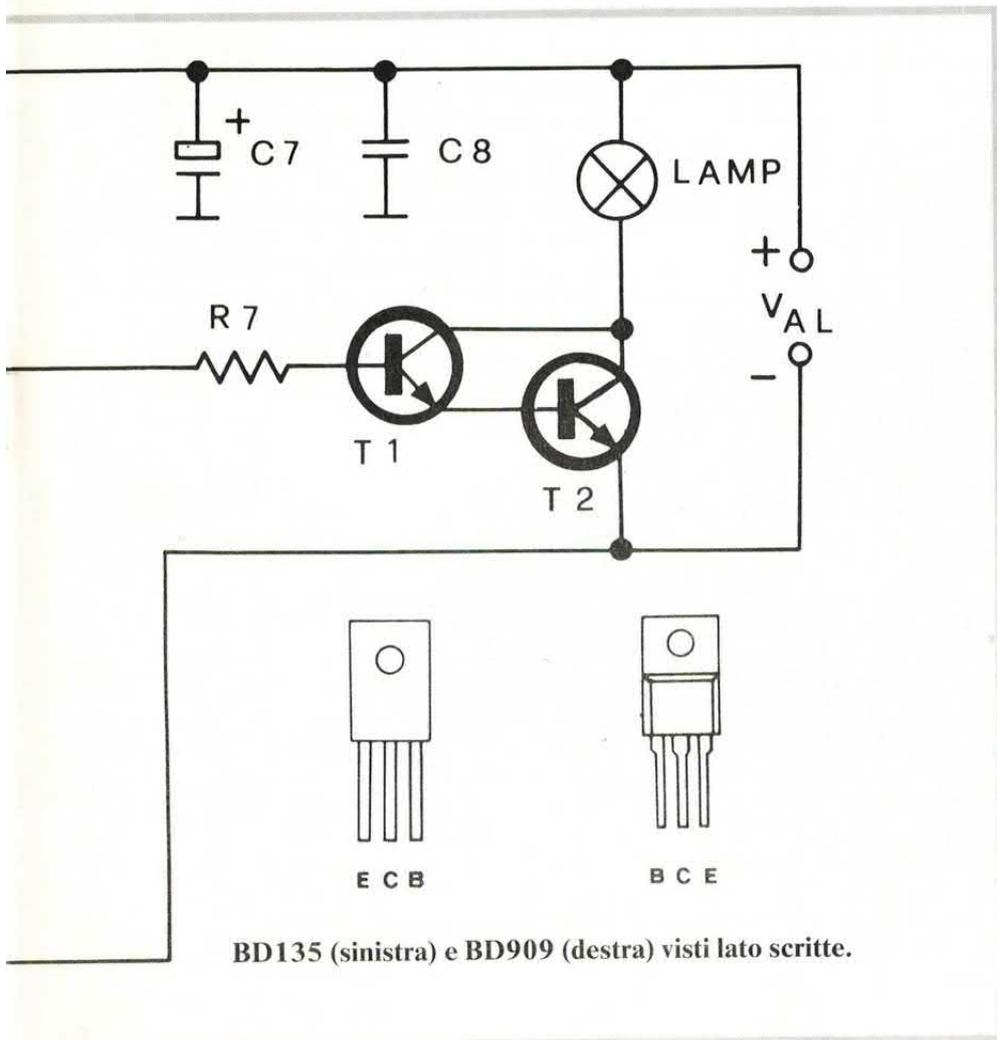
Per l'alimentazione del lampeggiatore non esistono grossi problemi: se è disponibile una presa alimentata dalla rete 220 volt si ricava la tensione continua mediante un piccolo alimentatore da rete; diversamente in auto si usa la batteria. Con una batteria da uno o due ampére/ora si può arrivare senza problemi ad un'autonomia di una ventina di ore, ovviamente ciò dipende dalla potenza della lampada che si usa.

Il lampeggiatore è stato progettato per uso stradale, ma può essere impiegato in tante situazioni:

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione	:	**7 ÷ 15 V c.c.**
Corrente massima assorbita (a regime impulsivo)	:	**10 A**
Corrente massima erogabile (in regime continuo)	:	**6 A c.c.**
Frequenza di lampeggio	:	**0,3 ÷ 1,5 Hz**
Durata del lampeggio	:	**65 ÷ 140 msec**

Le principali caratteristiche ecniche del lampeggiatore. In funzione della tensione di alimentazione si deve scegliere la lampada da usare e viceversa; da 7 a 9 volt per le lampade da moto (6V) e da 12 a 15 volt per le lampade da automobile (12V). La corrente erogabile è il valore di corrente che può scorrere nella lampada, supponendola sempre accesa, per non surriscaldare il transistor BD909 col dissipatore consigliato. La corrente assorbita è invece riferita ad ogni impulso di accensione della lampada ed è ovviamente ben più alta di quella erogabile in regime continuo, visto che scorre per periodi molto brevi (al massimo per 140 millisecondi).

BD135 (sinistra) e BD909 (destra) visti lato scritte.

COMPONENTI

R1 = 1,5 Kohm
R2 = 470 Kohm
R3 = 2,2 Mohm trimmer
R4 = 10 Kohm
R5 = 22 Kohm
R6 = 270 Kohm
R7 = 330 Ohm
C1 = 1 µF
C2 = 10 nF
C3 = 82 nF
C4 = 10 nF
C5 = 220 nF
C6 = 470 nF
C7 = 100 µF 25Vl
C8 = 100 nF
T1 = BD135
T2 = BD909
U1 = NE556
S1 = Deviatore ad una via
LAMP = Lampada 6 o 12 volt (vedi testo)
Val = 12 volt c.c. (vedi testo)

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt, tolleranza 5%.

sopra un cancello elettrico, alle estremità di un ponteggio per la ristrutturazione della facciata di un edificio, all'entrata di un parcheggio, sull'arcata di un ponte (per segnalarne l'altezza ai veicoli che passano sotto), su una boa marina, su un molo o un pontile, e ancora su un'imbarcazione o una nave. Le applicazioni sono molte e sicuramente non riusciremmo ad elencarle tutte.

EMERGENZA RAGAZZI!

Si pensi, in auto, quante volte un buon lampeggiatore sia utile in casi di emergenza!

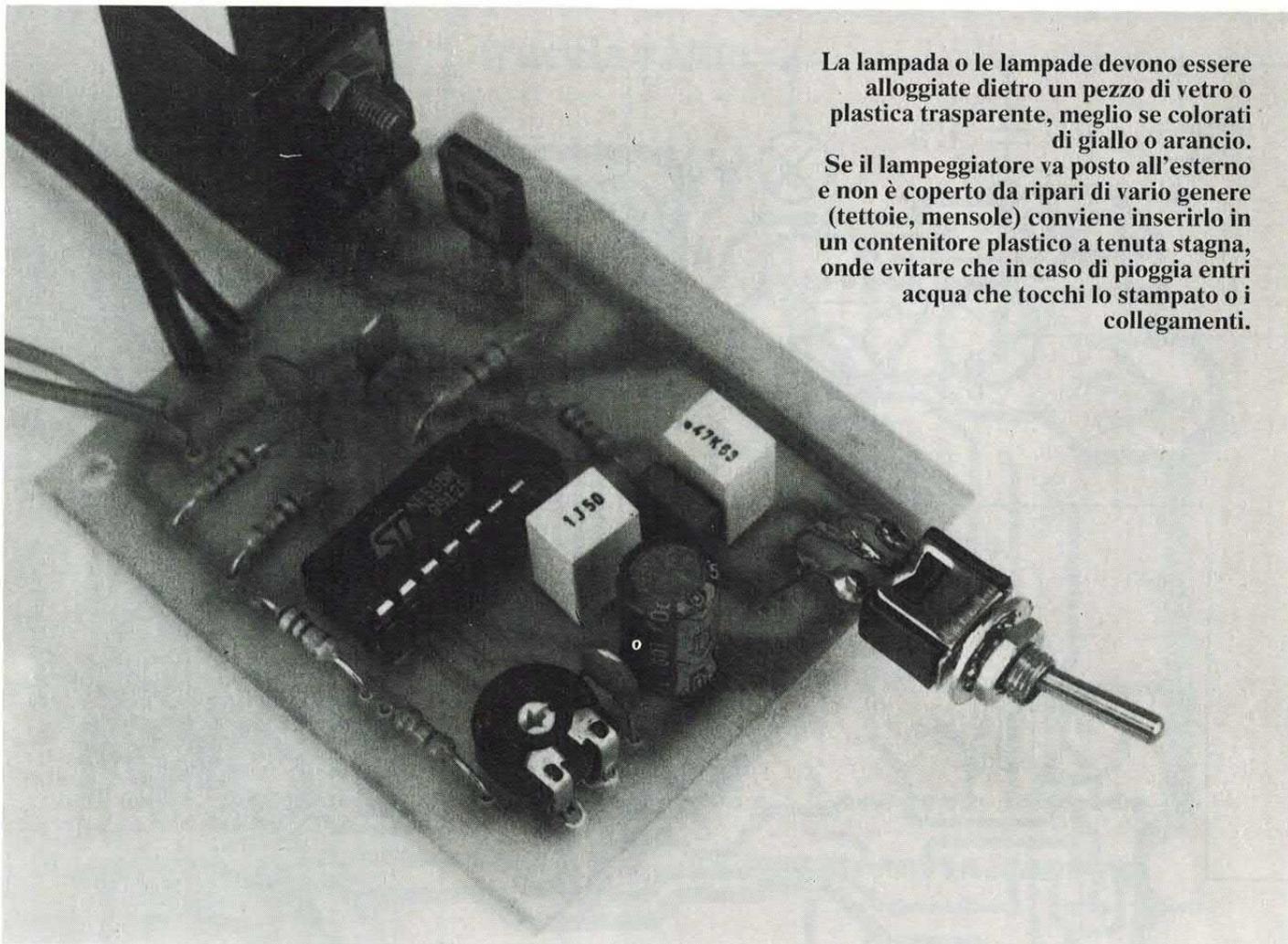
Il lampeggiatore viene comunque utile in tutte le situazioni in cui serve evidenziare un punto o un oggetto in movimento, che se non visto può costituire pericolo o comunque disagio. Il progetto è nato partendo dall'osservazione del funzionamento dei lampeggiatori stradali. Per simularlo occorre semplicemente preparare un generatore di impulsi attivato da un generatore di segnale periodico, capace cioè di fornire una tensione il cui andamento si ripete ciclicamente.

Il generatore di impulsi deve

Con l'interruttore si può scegliere una delle due durate dei lampeggi disponibili.

poi accendere la lampada, mediante un opportuno circuito di potenza. Così abbiamo fatto nel mettere a punto il circuito, il cui schema elettrico è riportato in queste pagine. Esaminiamolo. Il circuito impiega un solo circuito integrato di tipo NE556; questo è un doppio NE555, ovvero un doppio temporizzatore. Le due sezioni dell'integrato sono uguali e condividono solo l'alimentazione.

Per ottenere il lampeggiatore abbiamo montato il primo temporizzatore come multivibratore astabile, in modo da fargli generare un segnale rettangolare, ovvero una sequenza di livelli logici uno e zero. Il segnale rettangolare esce dal piedino 5. Ogni volta che tale piedino assume una tensione a livello zero, ovvero ad ogni passaggio da tensione alta a zero, U1-b viene triggerato.

U1-b è montato come monostabile e il suo piedino 9 passa dal livello zero al livello alto per un certo tempo ogni volta che il pie-

La lampada o le lampade devono essere alloggiate dietro un pezzo di vetro o plastica trasparente, meglio se colorati di giallo o arancio. Se il lampeggiatore va posto all'esterno e non è coperto da ripari di vario genere (tettoie, mensole) conviene inserirlo in un contenitore plastico a tenuta stagna, onde evitare che in caso di pioggia entri acqua che tocchi lo stampato o i collegamenti.

dino 8 assume una tensione minore di 1/3 della tensione di alimentazione del circuito. Ogni volta che l'uscita di U1-b (piedino 9) assume lo stato logico alto manda in conduzione il darlington formato da T1 e T2, facendo scorrere corrente nella lampada.

Notiamo ora alcuni particolari del circuito, importanti per il suo funzionamento. Il multivibratore astabile lavora producendo un segnale la cui frequenza è data dalla formula:

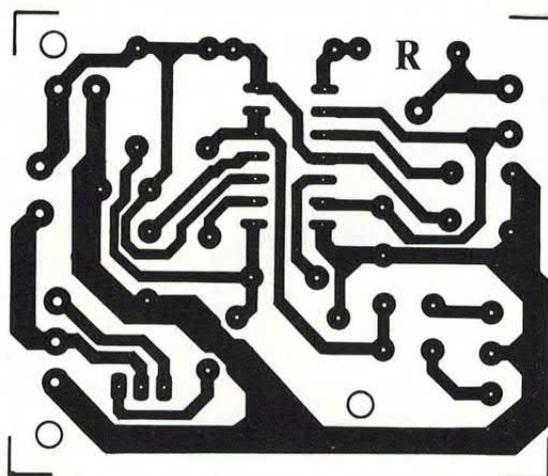
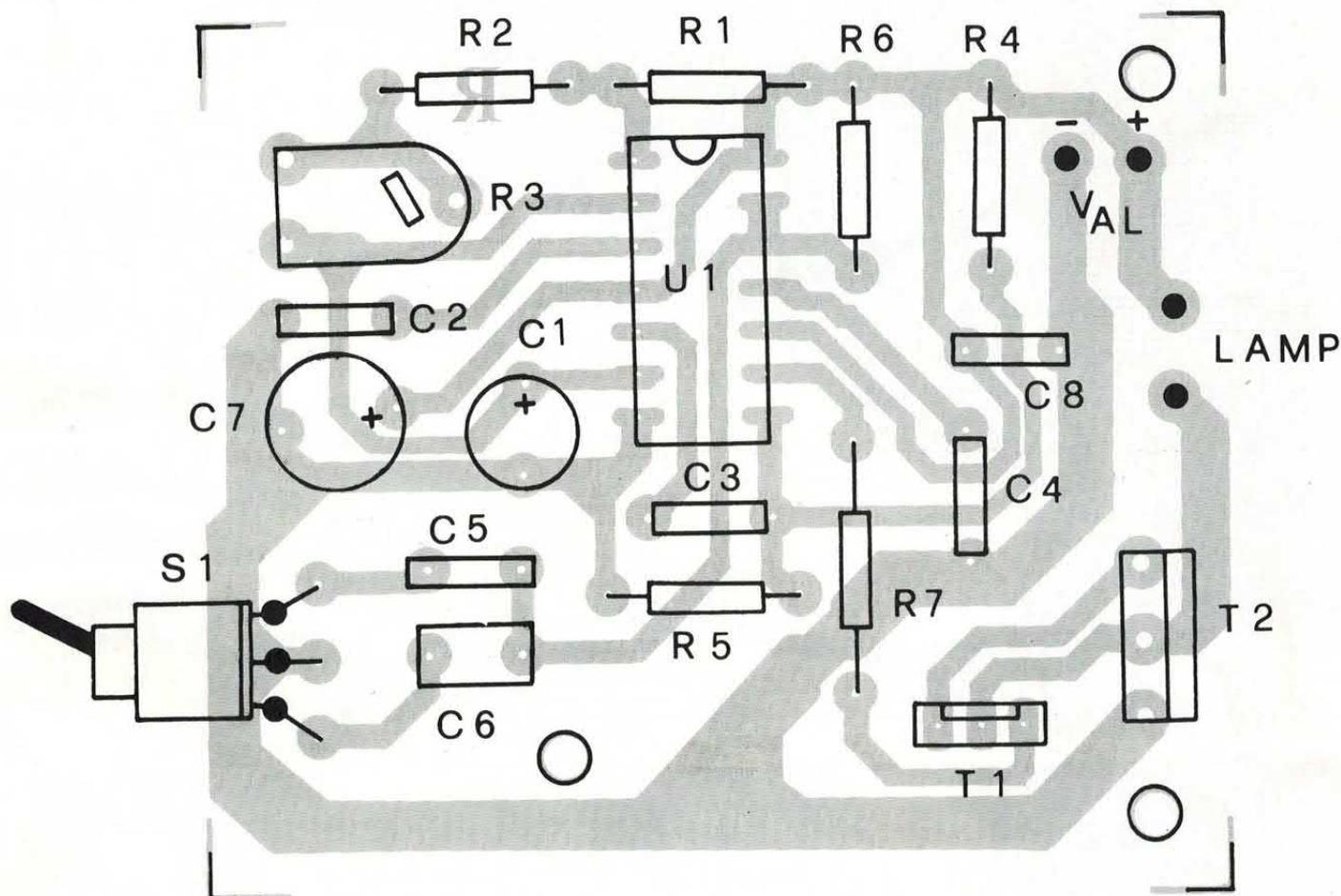
$$f = \frac{1{,}44}{C1\ (R1 + 2xR2 + 2xR3)}$$

dove f è la frequenza e R3 è il valore assunto dal trimmer R3 per una certa posizione del cursore. Se i valori delle resistenze e dei condensatori sono rispettivamente espressi in ohm ed in farad, la frequenza risulta in hertz.

Data la presenza di una resistenza variabile vediamo subito che è possibile regolare la frequenza degli impulsi di eccitazione del monostabile e quindi quella degli impulsi prodotti dalla lampada. Facciamo notare che questa frequenza è sempre tale che la distanza (di tempo) tra un impulso positivo e l'altro è maggiore del periodo di attivazione dell'uscita del monostabile; questo perché altrimenti il monostabile viene triggerato quando ancora la sua uscita è a livello alto e quindi quest'ultima non scende mai a zero, lasciando sempre accesa la lampada.

Occorre invece che il monostabile sia eccitato solo dopo che la sua uscita è tornata a livello zero. Il condensatore C3 ed il partitore R4-R5 consentono di ottenere dei

traccia rame

Lato rame (scala 1:1) della basetta su cui montare i componenti seguendo la disposizione della pagina accanto.

disposizione componenti

brevissimi impulsi di trigger per il monostabile. Il tempo per cui l'uscita del monostabile resta a livello alto dopo l'impulso di eccitazione dipende dai valori di R6, C5 e C6.

In prima approssimazione il tempo è ricavabile dalla seguente formula:

$T = 1{,}1 \times R6 \times Ci$

T è il tempo, espresso in secondi se resistenza e condensatore sono espressi rispettivamente in ohm e in farad. Ci è il condensatore che mediante il deviatore S1 viene inserito tra i piedini 12, 13 e massa. Quindi il deviatore S1 permette di scegliere tra due tempi di lampeggio, cioè consente di selezionare la durata dei lampi di luce prodotti dalla lampada.

REALIZZAZIONE PRATICA

Ma andiamo ora a vedere come realizzare il lampeggiatore. Bisogna prima di tutto preparare il circuito stampato, seguendo la traccia del lato rame pubblicata in queste pagine. Quindi si fora lo stampato e si inizia il montaggio dei componenti partendo dalle resistenze. Si saldano poi lo zoccolo per l'NE556 (se si vuole montarlo su zoccolo, altrimenti si salda direttamente l'integrato) ed i condensatori, infine il trimmer e i due transistor.

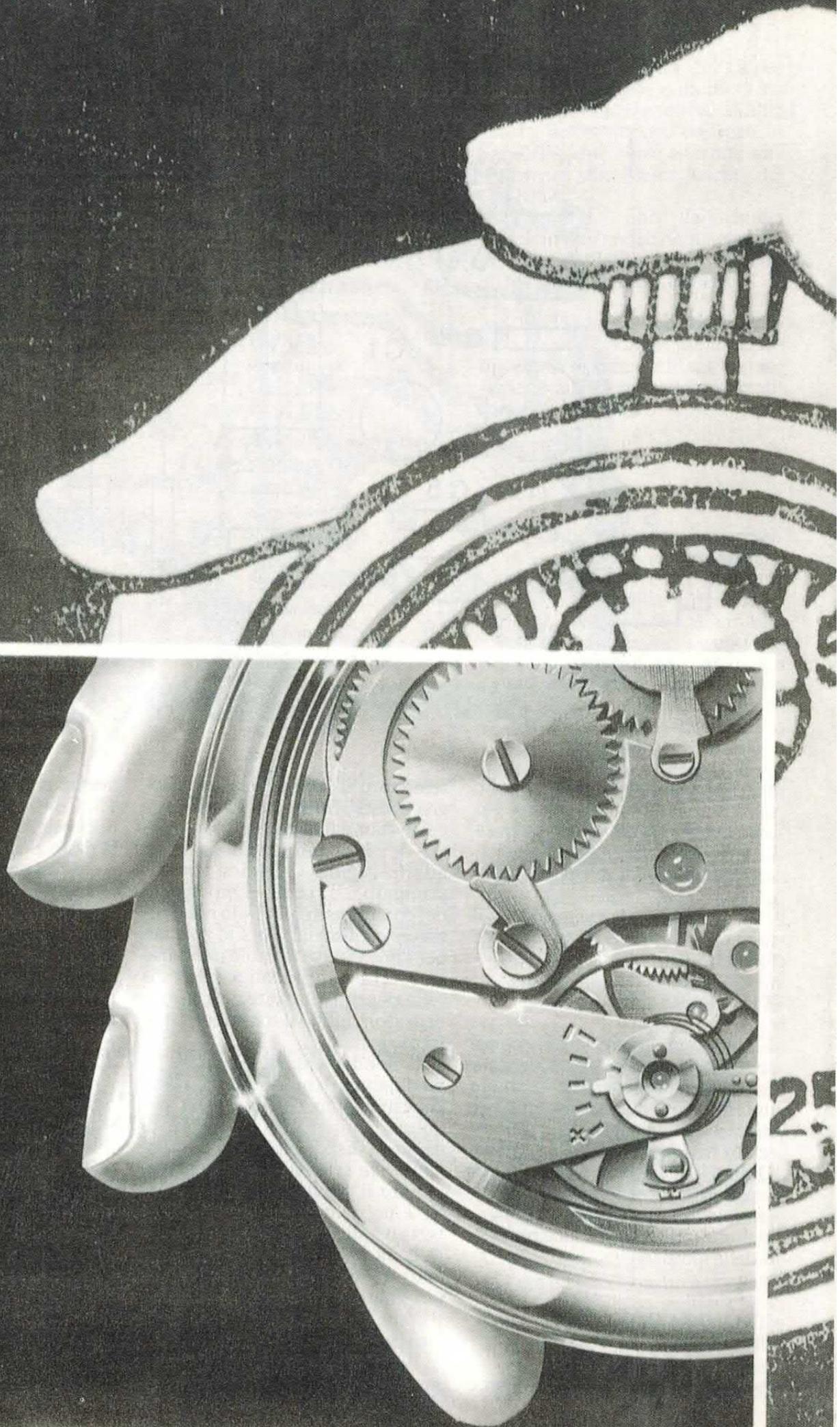
È fondamentale rispettare la piedinatura di questi ultimi, come l'orientamento dell'integrato; per questo consigliamo di tenere di fronte la disposizione dei componenti e lo schema elettrico nell'eseguire il montaggio. Il deviatore S1 è un comune deviatore (a levetta o a slitta) da circuito stampato o da pannello; in quest'ultimo caso va collegato alle rispettive piazzole dello stampato con dei fili come abbiamo fatto noi nel nostro prototipo.

Il transistor T2 è bene che sia provvisto di un radiatore di calore avente resistenza termica di circa 15 °C/W; tra transistor e radiatore consigliamo poi di inserire della pasta al silicone, stringendo poi i due con una vite.

Montati tutti i componenti e verificato lo schema si può passare al collaudo del circuito; occorre quindi procurarsi un alimentatore capace di fornire 12 o 13 volt in continua con una corrente di almeno due ampére.

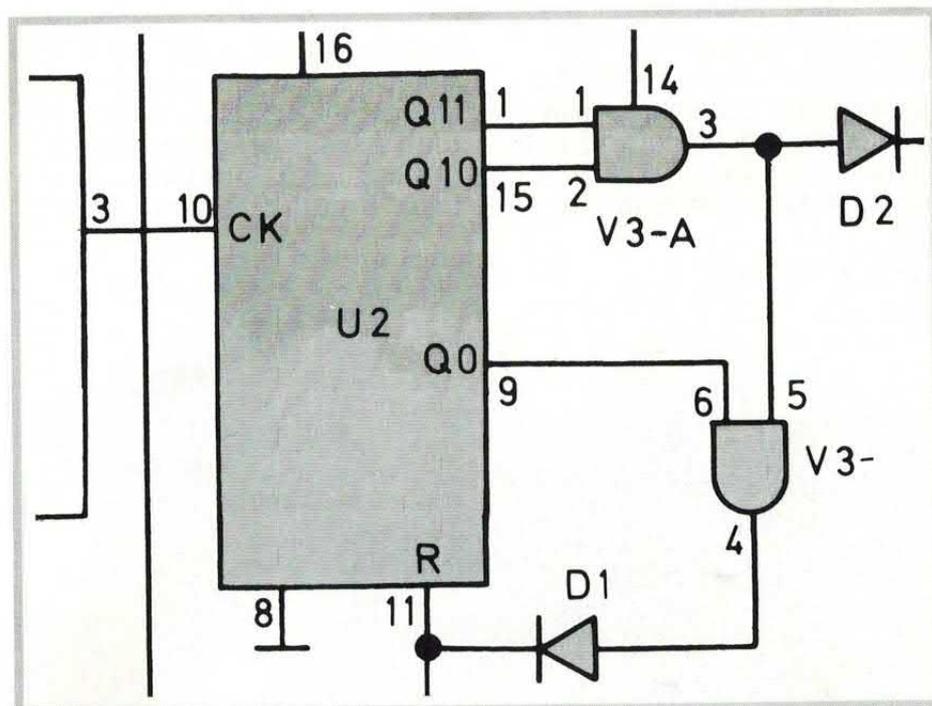
Poi occorre una lampadina da 12 volt, ad esempio una da automobile da 21 watt (indicatori di direzione, stop, fendinebbia posteriore), da collegare tra il collettore di T2 ed il positivo di alimentazione, ovvero tra i punti LAMP.

Dopo aver alimentato il circuito, la lampadina deve iniziare a lampeggiare; facciamo notare che inizialmente la lampada resta spenta finché non si scalda, infatti gli impulsi che la alimentano sono piuttosto brevi (durata di qualche centinaio di millisecondi). Quindi dopo aver alimentato il circuito occorre attendere 3/4 sec.

HEWLETT PACKARD

AUTOMAZIONE

UN TIMER GIORNALIERO

PER ACCENDERE E SPEGNERE APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE ENTRO UNA O PIÙ FASCE ORARIE. LA PROGRAMMAZIONE SI RIPETE GIORNALMENTE. IDEALE PER ANNAFFIARE IL GIARDINO, ACCENDERE LE LUCI DI CASA...

di DAVIDE SCULLINO

Può capitare spesso, in casa o sul lavoro, di dover controllare l'attività di particolari dispositivi durante la giornata: ad esempio un impianto di irrigazione, anche solo per il giardino di casa, oppure un impianto di riscaldamento o di climatizzazione d'ambiente. Quando il dispositivo deve essere attivato in seguito al verificarsi di determinate condizioni fisiche (un certo tasso d'umidità, una specifica temperatura....) si dispone di appositi apparati come ad esempio il termostato, che è in grado di attivare o disattivare un dispositivo elettrico quando viene oltrepassata una certa temperatura impostata precedentemente. Quando invece occorre che l'attivazione sia legata al tempo, occorre quello che viene chiamato timer; questo è in pratica un orologio-sveglia che può, raggiunto un determinato orario, attivare o spegnere un utilizzatore elettrico, a seconda della programmazione fatta.

Di timer ne esistono giornalieri e settimanali. Il timer giornaliero è

proprio un orologio su cui si possono impostare fino ad un determinato numero di orari a cui attivare o disattivare un dispositivo: in questo tipo di timer la programmazione viene ripetuta ogni 24 ore, cioè ogni giorno.

Il timer settimanale permette di poter programmare non solo l'attività entro le 24 ore, ma anche entro sette cicli di 24 ore, cioè entro una settimana.

Quindi, se in un timer giornaliero si può decidere che un dispositivo deve venire attivato dalle 12.00 alle 16.00, in un timer settimanale si può impostare che il dispositivo controllato venga attivato dalle 12.00 alle 16.00, ad esempio di lunedì e di giovedì.

Ovviamente il timer settimanale è necessario nei casi in cui il programma non può o non deve comunque valere per tutti i giorni: ad esempio nel controllo di elettrovalvole per l'irrigazione di colture o del giardino.

Inoltre può servire per controllare l'attività dell'impianto di riscaldamento di un edificio industriale, di un'officina o di un ufficio, allorché è necessario accendere il riscaldamento la mattina presto e spegnerlo al pomeriggio quando non serve.

Poi, a meno che non si lavori il sabato e la domenica, il timer è utile per tenere spento tra venerdì e lunedì l'impianto di riscaldamento, poiché in quell'intervallo normalmente non serve.

A COSA SERVE

Quindi, in definitiva, il timer è utile in tutti quei casi in cui si deve gestire degli apparati con una sequenza abbastanza ripetitiva e per motivi di tempo o di impossibilità di essere fisicamente sul posto, occorre qualcosa che lo faccia al posto nostro.

Ed è proprio un timer il progetto che proponiamo adesso; un timer giornaliero, per la precisione.

Il nostro circuito è praticamente l'equivalente di un timer elettromeccanico a programma giornaliero: differisce per il fatto che tutto si svolge senza nessuna parte in movimento. Cioè questo nostro timer è tutto allo stato solido, a partire dal conteggio delle ore, fino alla commutazione dell'alimentazione sul carico.

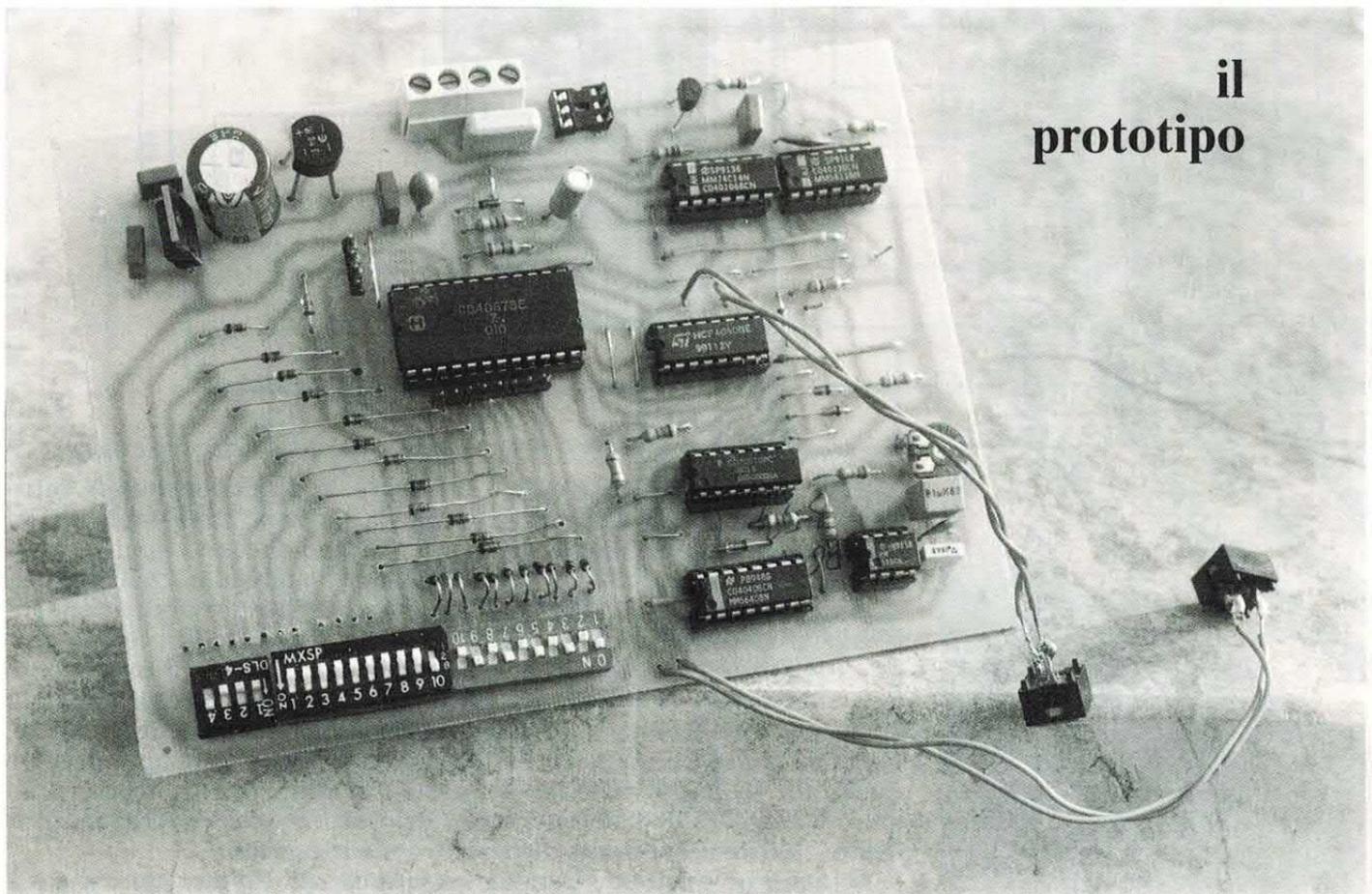
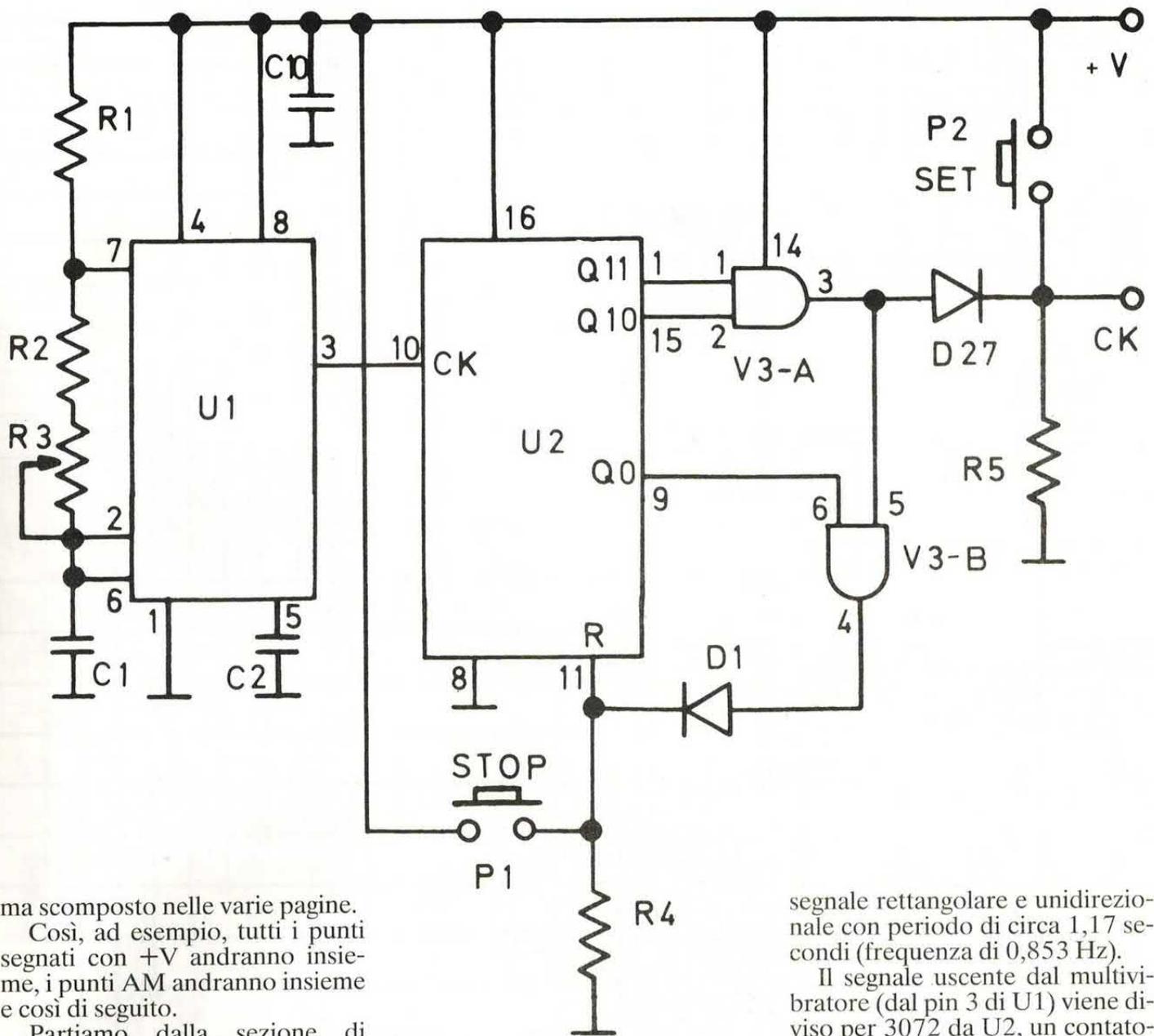
A tal proposito anticipiamo che il controllo del carico viene effettuato mediante un nuovo componente elettronico di sicuro interesse e senz'altro all'avanguardia: parliamo dell'integrato MOC3040 prodotto dalla Motorola.

Esso è in pratica un fotoaccoppiatore il cui elemento d'uscita è un fototriac controllato da un adeguato circuito di zero-crossing detection contenuto nello stesso contenitore.

Ma questo lo vedremo in seguito; iniziamo ora a vedere com'è fatto il timer e andiamo quindi a guardare lo schema elettrico.

Questa volta si tratta di uno schema complesso, almeno in apparenza, visto che occupa diverse pagine. La cosa non deve però spaventare, perché tutto sommato è tutta apparenza: la logica del timer è relativamente semplice.

Per lo studio ricordate che tutti i punti contrassegnati con lo stesso simbolo vanno uniti insieme, in modo da ricostruire l'intero sche-

il prototipo

il generatore di clock

ma scomposto nelle varie pagine.

Così, ad esempio, tutti i punti segnati con +V andranno insieme, i punti AM andranno insieme e così di seguito.

Partiamo dalla sezione di clock, che vede all'opera il famoso NE555 in configurazione da multivibratore astabile.

Per chiarire la struttura del timer, diciamo subito che in sede di progetto questo è stato composto unendo i seguenti stadi:
- generatore di clock
- divisore per 3072
- contatore ore
- convertitore binario/decimale
- selettore programmazione
- sdoppiatore orario
- gestore alimentazione carico
- alimentatore.

Un timer giornaliero deve essere sempre costituito da un orologio e da qualcosa che possa comandare un interruttore elettrico (per il carico) allo scadere di determinate ore.

Quindi occorreva prima di tutto l'orologio e poi il qualcosa che potesse alimentare l'utilizzatore in corrispondenza delle ore programmate.

Inoltre queste ore dovevano poter essere cambiate a piacimento.

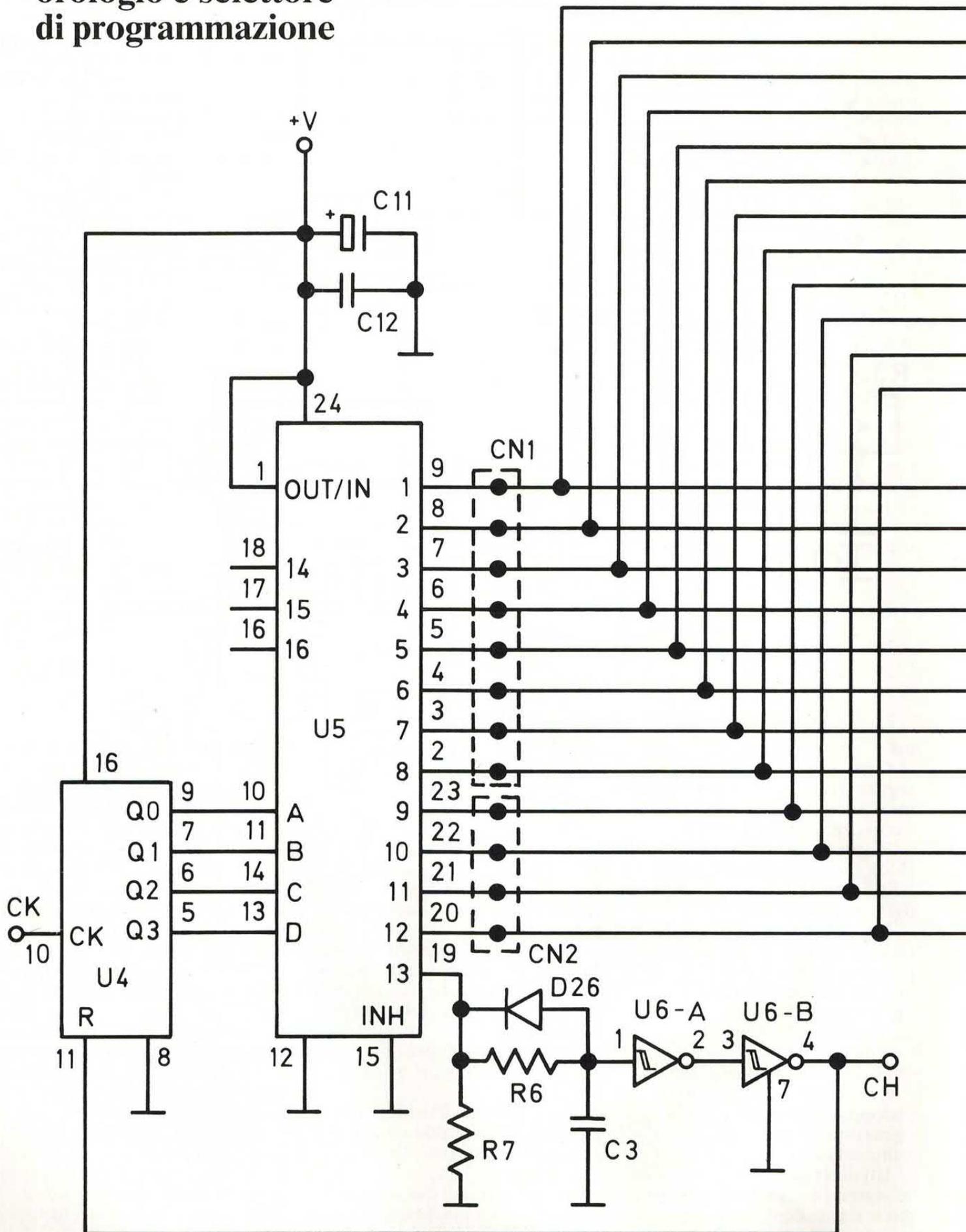
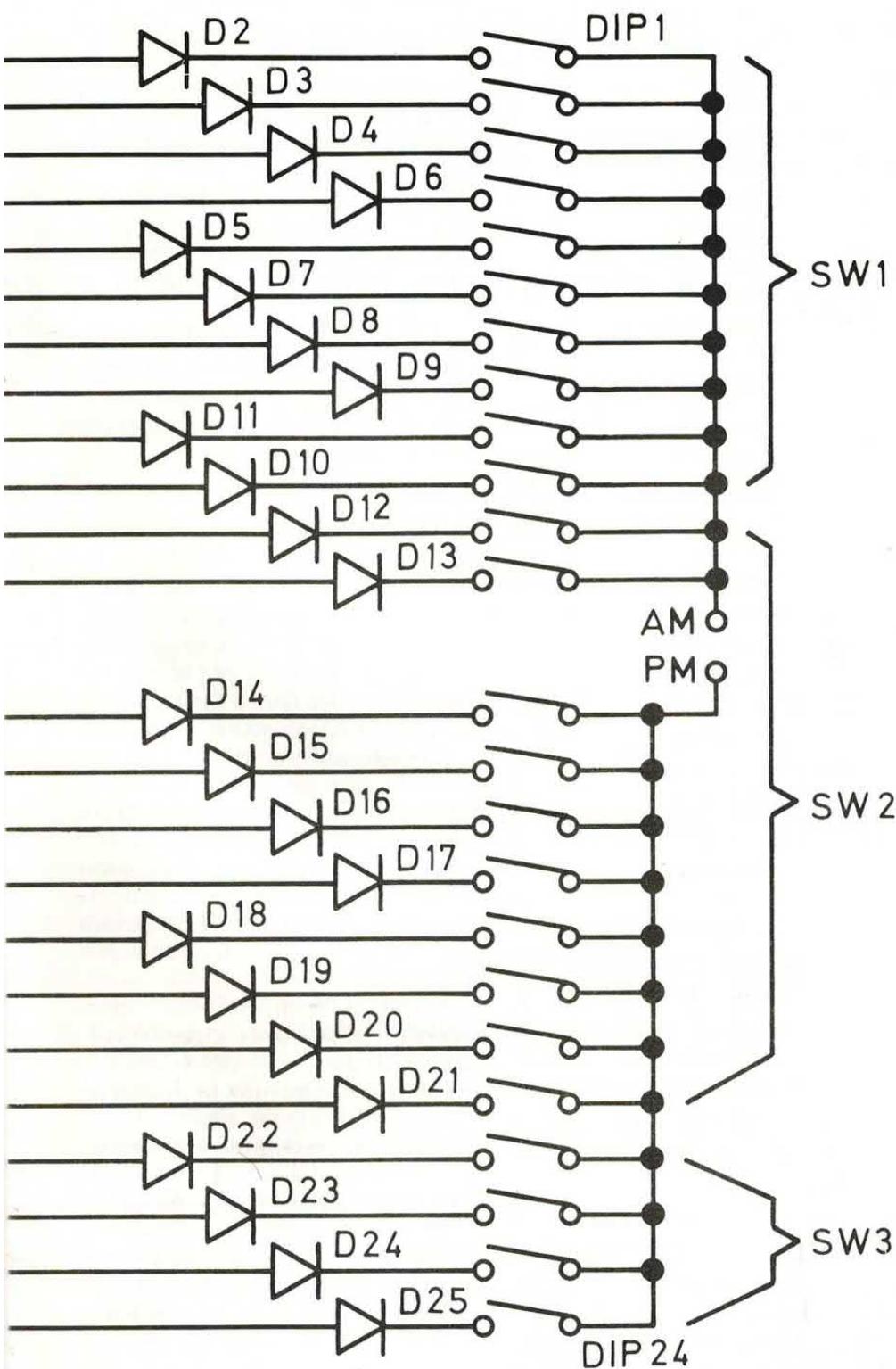
Il problema dell'orologio è stato risolto preparando un contatore a dodici passi controllato da un generatore di clock.

La frequenza di clock è prodotta da U1, che funzionando come multivibratore astabile genera un segnale rettangolare e unidirezionale con periodo di circa 1,17 secondi (frequenza di 0,853 Hz).

Il segnale uscente dal multivibratore (dal pin 3 di U1) viene diviso per 3072 da U2, un contatore binario di tipo CD4040; per ottenere la divisione per 3072 è stato sufficiente usare le due uscite di peso maggiore, ovvero l'undicesima e la dodicesima (rispettivamente due alla decima e due all'undicesima, per l'appunto 1024 e 2048).

Detto in breve, poiché occorreva avere un impulso ogni ora era necessario sfruttare il CD4040 in modo da ottenere un impulso solo dopo 3072 impulsi contati.

Molto semplicemente ciò si ottiene collegando le due uscite di peso maggiore del 4040 agli ingressi di una porta AND (U3-a): solo quando entrambe le uscite saranno a livello alto il pin 3 della

orologio e selettore di programmazione

AND salirà ad uno. Ciò avviene ogni 1024 + 2048 impulsi mandati dal NE555. La porta U3-b ha l'uscita ad uno dopo 3073 impulsi e in tale condizione va a resettare il CD4040.

Infatti un ingresso di tale porta è collegato all'uscita della U3-a (che va ad uno dopo 3072 impulsi di clock) e l'altro è connesso all'uscita di peso minore del CD4040, che dimezza la frequenza del segnale di clock ricevuto dal pin 10 dello stesso CD4040.

Quindi il pin 3 della U3-a resta alto per un solo ciclo di clock, al termine del quale si riparte da zero e si avrà una nuova salita dopo altri 3072 impulsi.

Ogni volta il pin 3 della U3-a rimarrà a livello alto per circa 1,17 secondi. Tramite il diodo D27 la AND andrà ad eccitare l'ingresso di clock del secondo contatore CD4040 (U4). Questo attiverà (porterà a livello alto) una delle uscite dell'U5 ogni volta che il segnale sul suo pin 10 passerà da zero ad uno logico.

U4 è praticamente il divisore delle ore. U5 è un multiplexer/demultiplexer di tipo CD4067 e porta al livello logico applicato al suo pin 1 quella tra le proprie uscite (o ingressi, a seconda che sia in demultiplex o in multiplex) il cui numero è rappresentato in forma binaria ai quattro ingressi di controllo.

Praticamente, nella configurazione attuale va ad uno logico solo l'uscita (tra le sedici disponibili) che corrisponde al numero codificato ai pin 10, 11, 13, 14. Per questi pin vale la logica positiva, ovvero è valido ogni pin che si trova ad uno.

Il peso degli ingressi di codifica è il seguente: 10 = 1; 11 = 2; 14 = 4; 13 = 8; appare evidente che ci sono sedici combinazioni (tante quante le uscite). Con tutti gli ingressi di controllo a zero è attiva l'uscita 1, ovvero il pin 9.

Con tutti gli ingressi a uno è invece attiva l'uscita sedici (pin 16).

COME FUNZIONA IL CD4067

Se si volesse usare il CD4067 come multiplexer occorrerebbe usare il pin 1 da uscita e i pin 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, da ingressi per i dati. Nel nostro cirucito il CD4067 funziona da convertitore binario/decimale e serve ad avere un punto attivo ogni ora.

Potendo disporre di solo sedici uscite ed essendo necessario il controllo di 24 ore, abbiamo fatto in modo di far fare solo dodici passi al contatore ore (U4) usando perciò solo le prime tredici uscite del CD4067. Abbiamo poi realizzato uno sdoppiatore di ore che ci ha permesso di simulare la presenza di 24 diversi passi. Questo si spiega subito: osservando la parte finora descritta possiamo osservare che per attivare un carico ad una determinata ora basta

COMPONENTI

R1 = 3,9 Kohm
R2 = 560 Kohm
R3 = 470 Kohm trimmer
R4 = 82 Kohm
R5 = 100 Kohm
R6 = 1,5 Mohm
R7 = 68 Kohm
R8 = 18 Kohm
R9 = 18 Kohm
R10 = 100 Kohm
R11 = 560 Ohm
R12 = 10 Kohm
R13 = 100 Kohm
C1 = 1 µF 50 Vl poliestere tolleranza 5%
C2 = 10 nF ceramico
C3 = 330 nF 50 Vl poliestere
C4 = 10 nF 400 Vl poliestere
C5 = 22 nF a disco
C6 = 100 nF 50 Vl poliestere
C7 = 1000 µF 25 Vl
C8 = 220 nF 50 Vl poliestere
C9 = 100 nF 50 Vl poliestere
C10 = 100 nF 50 Vl poliestere
C11 = 47 µF 16 Vl
C12 = 100 nF 50 Vl poliestere
D1-D29 = 1N4148
T1 = BC547B
PR1 = Ponte raddrizzatore 100V 1A
U1 = NE555
U2 = CD4040
U3 = CD4081
U4 = CD4040
U5 = CD4067
U6 = CD40106
U7 = CD4013
U8 = MOC3040
U9 = VA7812
P1 = Interruttore a pulsante normalmente aperto
P2 = Interruttore a pulsante normalmente aperto
SW1 = Dip-switch 10 elementi
SW2 = Dip-switch 10 elementi
SW3 = Dip-switch 4 elementi
CN1 = Connettore maschio da stampato a passo 2,54 mm - 8 vie
CN2 = Connettore maschio da stampato a passo 2,54 mm - 4 vie
Val = 15 volt c.a.
Tutte le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza al 5%.

prelevare il comando da una delle uscite del 4067.

Per comandare il carico è quindi sufficiente un flip-flop di tipo «D» connesso in modo Latch: infatti è ovvio che se ad una certa ora selezionata il carico va attivato, all'orario impostato immediatamente seguente il carico si deve disattivare; cioè, se si vuol attivare l'utilizzatore alle 10.00 e questo deve rimanere attaccato per tre ore, è evidente che non si imposterà una nuova attivazione ad esemio alle 11.00, perché sarebbe insensato.

Si fisserà il successivo orario alle 13.00 ed a questo verrà disattivato l'utilizzatore.

Per comandare il flip-flop «D» è sufficiente selezionare le uscite del 4067, che vanno a livello alto una sola alla volta, in sequenza, una per ogni ora.

NON STOP PROGRAM

Per poter programmare l'attività nell'arco delle 24 ore abbiamo pensato di predisporre due serie di interruttori dip di dodici elementi l'una: da dip 1 a dip 12 per le prime dodici ore e da dip 13 a dip 24, per le successive dodici ore. Le due serie sono collegate in parallelo, cioè sono attestate virtualmente alle stesse uscite del CD4067.

Chiudendo uno dei dodici switch in alto si decide un cambio di stato dell'utilizzatore rispetto all'ora precedente, nell'arco 1 ÷ 12.

Chiudendo uno dei dodici dip switch in basso si decide un cambiamento di stato dell'utilizzatore rispetto all'ora precedente, relativamente alle ore 13 ÷ 24.

IN DECODER PER LE 24 ORE

Il circuito sdoppiatore permette di considerare per dodici ore una serie di switch e per le successive dodici ore l'altra serie: questo si ripete ciclicamente e all'infinito.

Ma vediamo come. I punti comuni di ciascuna serie di switch (AM e PM) vanno ciascuno ad un ingresso di una porta AND (rispettivamente U3-d e U3-c); sono le uscite del flip-flop U7-a a decidere quale porta attivare e quindi quale segnale deve giungere al pin 13 di U6-f.

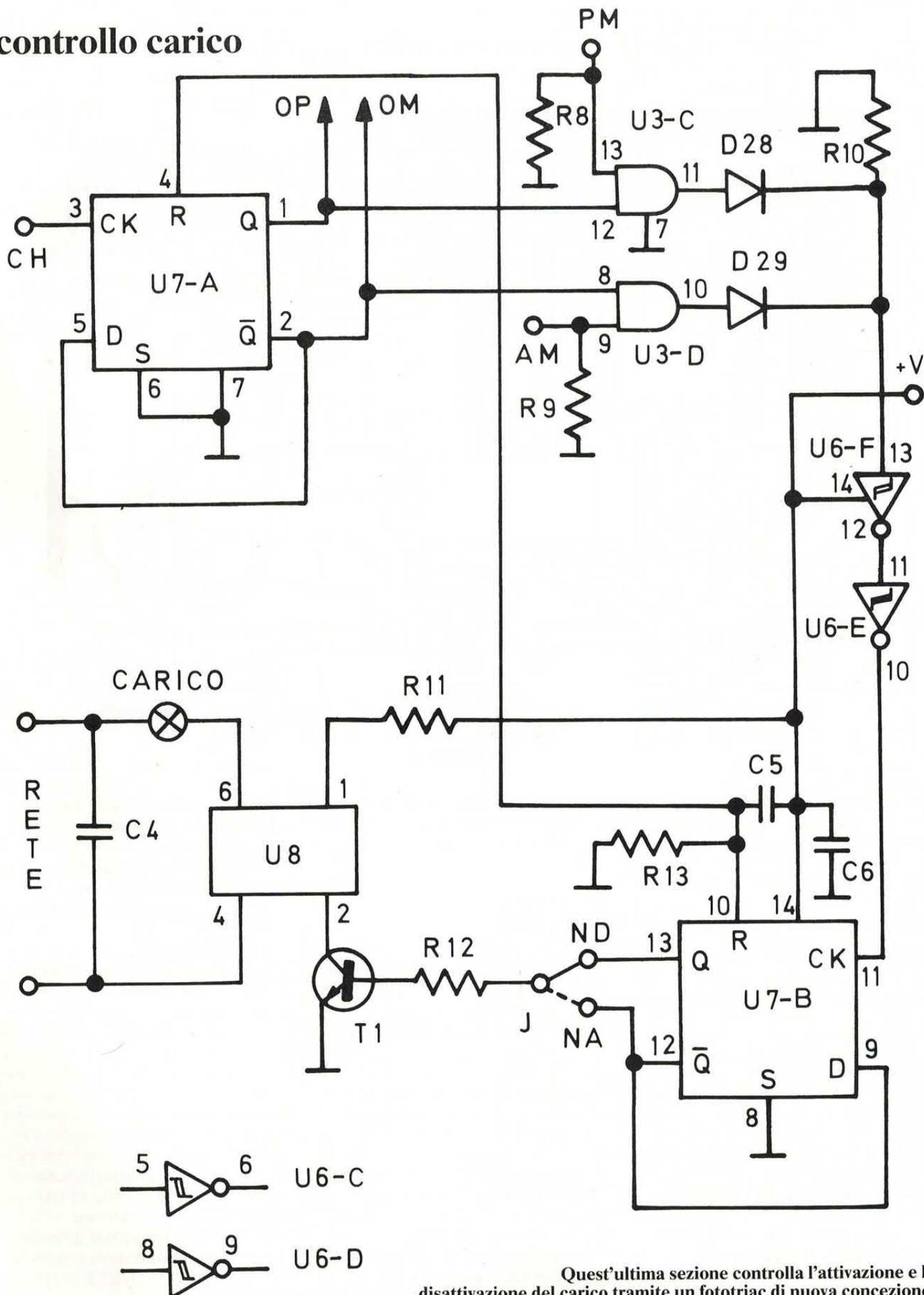
Il pin di clock di U7-a è controllato dal semplice circuito collegato all'uscita 13 del CD4067: dopo che è trascorsa la dodicesima ora va a livello alto il pin 19 del CD4067 e con un breve ritardo (dovuto alla rete RC R6-C3) va a livello alto il pin 4 della U6-b.

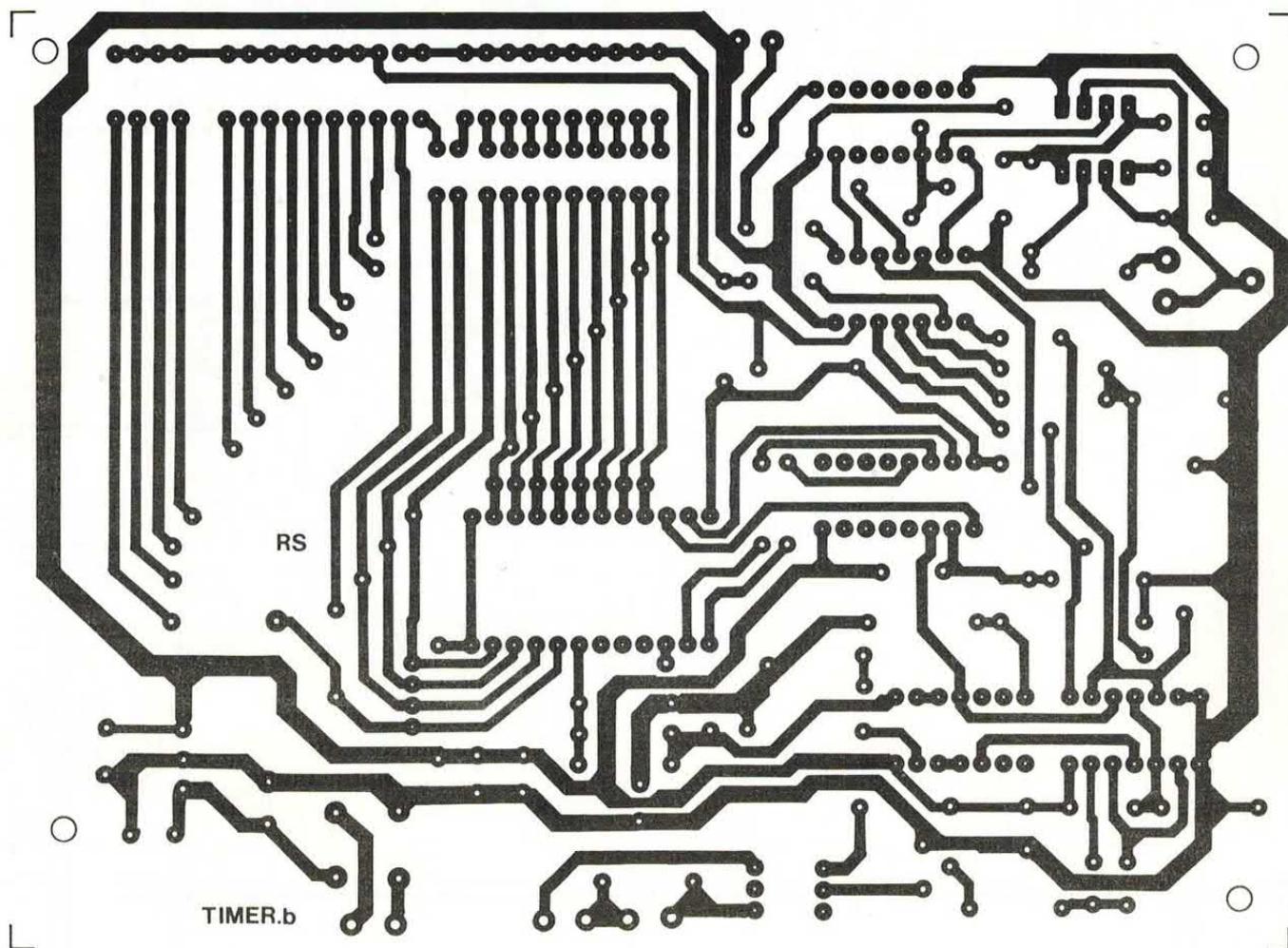
Allora si verificano due azioni: viene resettato il contatore U4 e al flip-flop U7-a giunge un impulso positivo al pin di clock, condizione che ne fa commutare lo stato delle uscite.

Dopo l'accensione del circuito si parte dalla condizione di pin 1 a zero e pin 2 ad uno (parliamo di U7-a); allora dopo il primo impulso positivo al pin 3 la situazione si ribalta.

Fino a quell'istante il pin 8 di U3 era ad uno e bastava un uno al pin 9 (quindi uno switch chiuso della prima serie) per avere un livello alto sul pin 13 di U6-f.

Dopo la commutazione il pin 8 di U3 va a zero, mentre va ad uno

controllo carico

Quest'ultima sezione controlla l'attivazione e la disattivazione del carico tramite un fototriac di nuova concezione.

traccia rame

il pin 12: quindi basta che sia chiuso uno switch della serie in basso per portare a livello alto il pin 13 di U6-f.

Le porte U6-f e U6-e, come del resto le U6-a e U6-b, servono a squadrare i fronti dei segnali per i due flip-flop, in modo da assicurare la commutazione degli stessi sul fronte di salita (i CD4013 sono un po' capricciosi sotto questo aspetto).

Il flip-flop U7-b controlla l'attivazione del carico: ogni impulso positivo sul suo pin 11 determina una commutazione dello stato delle uscite (pin 13 e 12) e quindi lo stato di interdizione o saturazione del transistor T1 cui è affidato il compito di chiudere il LED interno ad U8 verso massa. U8 è un fototriac e polarizzando direttamente il LED posto tra i pin 1 (anodo) e 2 (catodo) va in conduzione tra i pin 6 e 4, cui sono connessi i due main-terminal di un triac con corrente d'uscita di ben 100 milliampére.

SE IL TRIAC NON BASTA

È evidente che per le applicazioni in cui la corrente non basta occorre disporre di un triac di potenza da controllare con quello interno ad U8.

Oppure si potrà sfruttare T1 per pilotare la bobina di un apposito relé (in tal caso, cortocircuitare R11 e non montare U8) che andrà collegata al posto dei pin 1 e 2 dell'U8, con un diodo in parallelo che abbia il catodo sul positivo (per proteggere la giunzione di collettore del transistor).

Completa il circuito un semplicissimo stadio alimentatore che si accontenta di un trasformatore con secondario da 13-15 volt c.a efficaci a 60 milliampére di corrente erogabile.

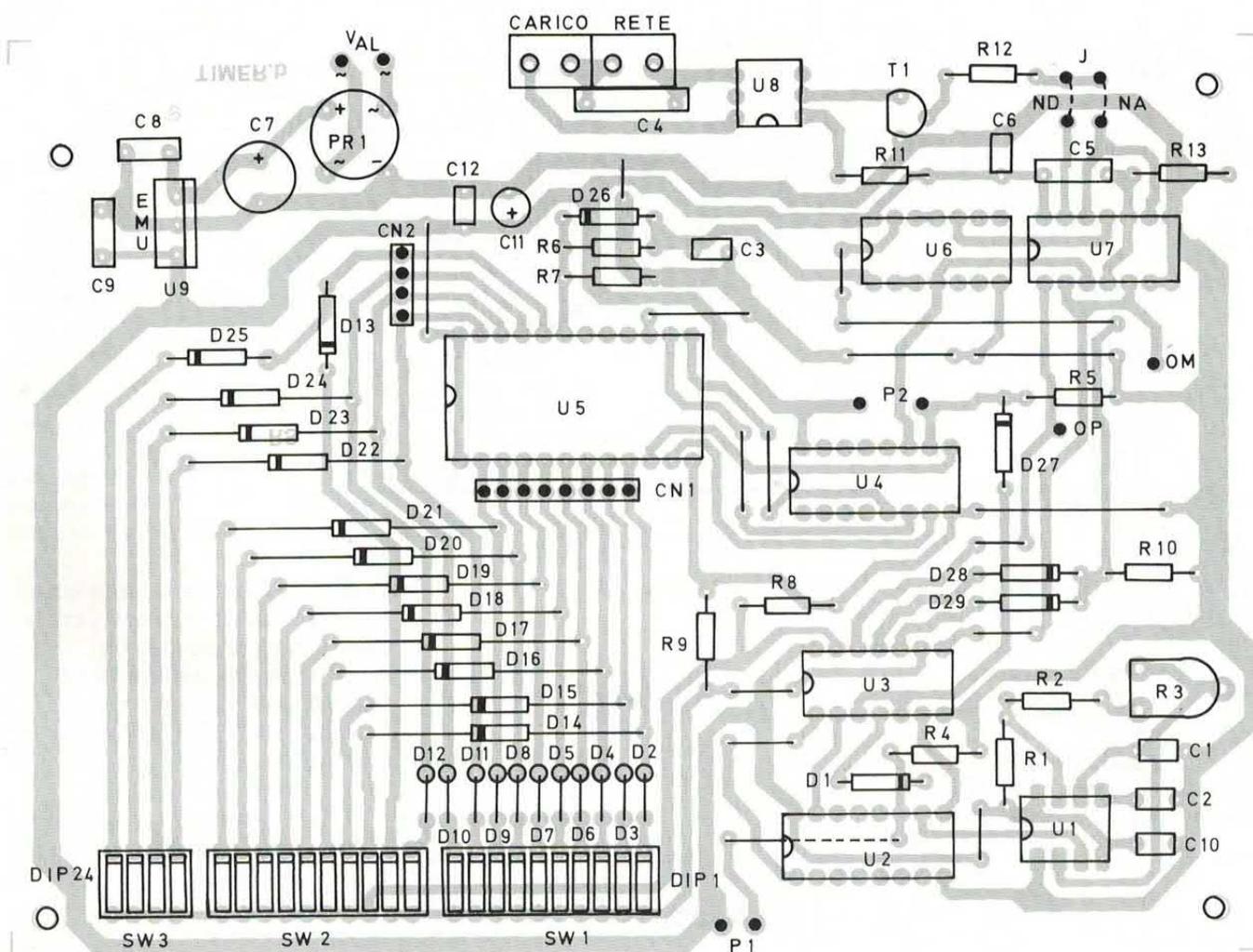
Il regolatore 7812 provvede a fissare la tensione d'alimentazione per tutte le parti del circuito, a 12 volt continui.

I condensatori C6, C8, C9, C10, C11 e C12 servono a filtrare tutti gli eventuali disturbi presenti sull'alimentazione, evitando errori di funzionamento altrimenti molto probabili.

Prima di chiudere questa rapida descrizione dello schema occorre fare qualche considerazione sul funzionamento del timer.

Per la sua costituzione questo permette la programmazione ad ore intere ed ogni fascia oraria deve durare almeno due ore.

In pratica un orario d'attivazione o disattivazione deve coincidere con un'ora intera, ad esempio le tre, le nove e così di seguito.

disposizione componenti

Poi, se si attiva alle dieci (ad esempio) non si riesce a spegnere prima delle dodici. Questo secondo fatto è dovuto al modo in cui il 4067 commuta lo stato delle proprie uscite: terminata un'ora la corrispondente uscita va a zero, ma contemporaneamente sale ad uno la seguente.

Quindi sul comune di ciascuna serie di switch, se ne chiudono due successivi, non si hanno due impulsi a livello alto, ma uno solo che ha la durata dei due.

L'eccezione è rappresentata dal passaggio dalle 24.00 alla 1.00: in questo caso si può attivare alle 24 e disattivare alla una (o disattivare ed attivare).

Andiamo ora a vedere cosa servono i diodi presenti nel circuito.

Quelli in serie agli switch dip servono a due scopi: a causa della sovrapposizione nell'attivazione di due uscite consecutive, chiudendo più di uno switch per ogni gruppo un'uscita attiva si chiuderebbe sulle successive e questo è bene evitarlo.

Poi, chiudendo lo stesso switch di entrambi i gruppi (ad esempio quello della una e quello delle tredici) si creerebbe un contatto tra i punti comuni (AM e PM) con la conseguenza che la programmazione fatta su un gruppo verrebbe copiata sull'altro.

PERCHÉ I DIODI

Cioè se sul gruppo in alto si chiudono il terzo, il quinto ed il settimo switch e sul gruppo in basso si chiude solo il terzo switch, anche nella fascia dalle 13 all 24 si avrà una commutazione alla terza ora, una alla quinta ed una alla settima.

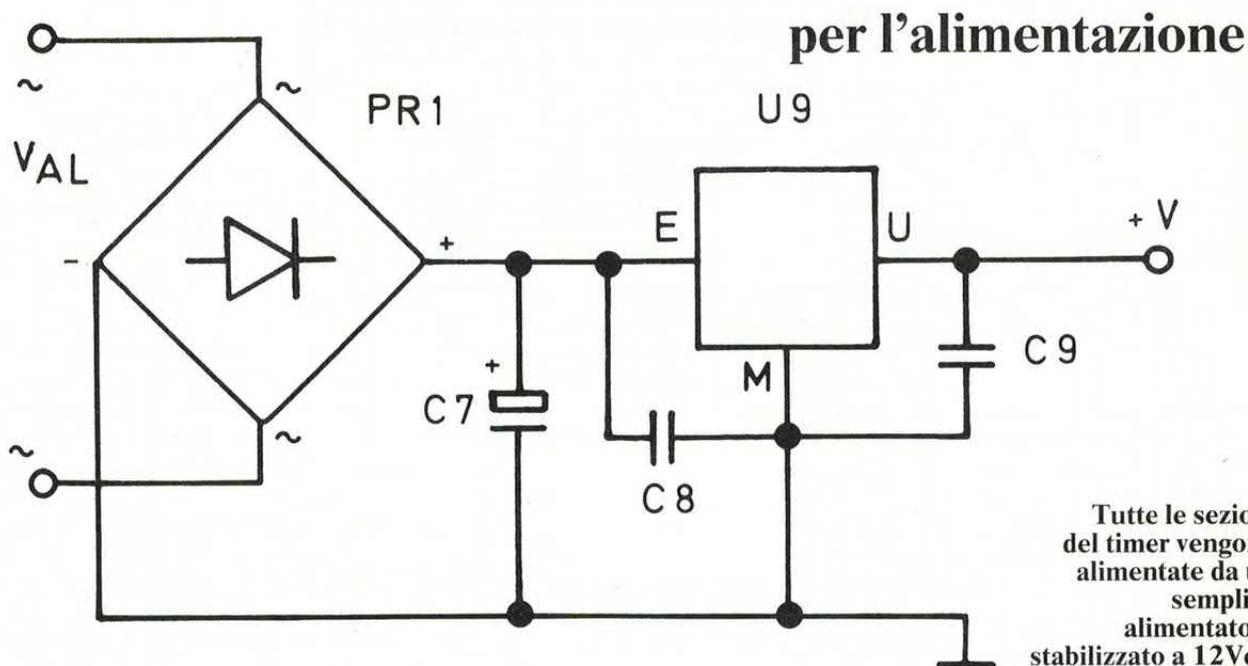
I diodi impediscono tutto questo, permettendo comunque di portare lo stato uno attraverso la chiusura di ciascuno switch.

Il diodo D26 serve a scaricare rapidamente il C3 quando l'uscita 13 dell'U5 torna a zero. D28 e D29, insieme a R10 formano una porta logica OR di tipo RDL e permettono di far andare a U6-f gli impulsi prodotti sia da U3-c che quelli prodotti da U3-d, evitando che quando l'uscita di una delle due va a livello alto si scarichi su quella che ha l'uscita a zero.

Il diodo D1 serve a proteggere l'uscita di U3-b, quando si trova a zero e viene premuto il pulsante di stop (P1).

Analogamente, D27 protegge l'uscita di U3-a quando viene premuto P2. Questi due pulsanti servono per impostare l'ora del ti-

per l'alimentazione

Tutte le sezioni del timer vengono alimentate da un semplice alimentatore stabilizzato a 12Vcc.

mer: premendo P1 si arresta il generatore di clock, mentre premendo P2 si danno impulsi di clock al contatore delle ore.

Per impostare un'ora basta tenere premuto P1 e premere tante volte P2, quante basta a portare a livello alto l'uscita richiesta dalla fascia (mattina o pomeriggio).

COME VEDERE L'ORA DEL TIMER

Per l'impostazione dell'ora sarà comunque necessario visualizzare quale delle uscite del CD4067 è attiva e quale delle uscite di U7-a si trova ad uno. In tal modo si vedrà l'ora segnata dal timer.

Un visualizzatore adatto lo proporremo tra breve, in un prossimo numero della rivista. Il circuito è già pronto, ma come sempre è ancora sotto collaudo nei nostri laboratori segreti...

Il ponticello contrassegnato con «J» permette di selezionare se alla partenza del timer, senza che sia chiuso il primo switch del gruppo in alto, il carico deve essere alimentato o no: chiudendo il ponticello sul punto ND il transistor parte in interdizione, mentre chiudendolo su NA si parte col T1 in saturazione e quindi col fotoaccoppiatore attivato (carico alimentato).

REALIZZAZIONE PRATICA

Costruire il timer, a parte l'apparente complessità dello stampato, non è difficile.

Per costruire lo stampato si possono scegliere due possibilità: la realizzazione monofaccia e quella a doppia faccia.

In pratica conviene il sistema monofaccia realizzando dopo i sedici ponticelli necessari.

Poi si salderanno nell'ordine le resistenze fisse, i diodi, gli zoccoli per gli integrati (consigliamo di prevedere il montaggio su zoccolo per tutti gli integrati, eccetto il regolatore 7812 che potrà essere saldato direttamente allo stampato) i condensatori ed i dip-switch.

Poi il trimmer, il transistor ed il 7812.

Per il trimmer è bene scegliere un elemento in cermet, perché assicura maggiore stabilità termica, il che si traduce in un minor errore dell'orologio del timer. I due pulsanti dovranno essere posti fuori dallo stampato e collegati ad esso ciascuno con due fili.

Il connettore CN1, come il CN2, andrà montato solo se si prevede il visualizzatore, peraltro di estrema utilità.

I connettori potranno essere delle semplici striscie di punte «a rompere» con passo 2,54 millimetri: occorreranno otto punte per CN1 e quattro per CN2.

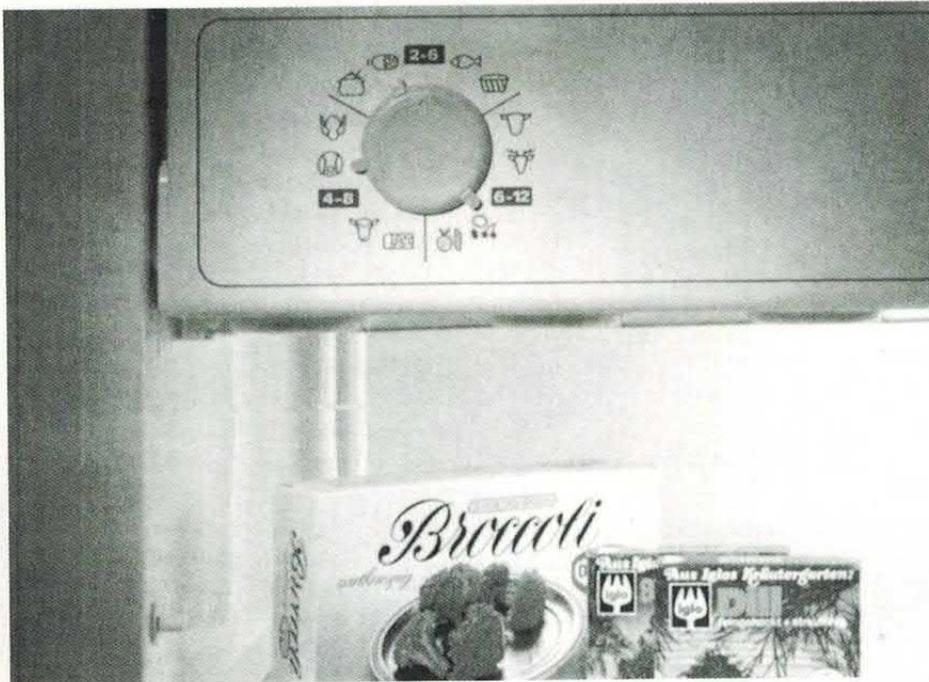
La femmina esiste già pronta e specifica per queste punte; certo non sarà facile trovare quella a quattro e ad otto contatti, ma tali pezzi si potranno ricavare tagliando una striscia nel modo opportuno.

PER IL COLLAUDO

Completato il montaggio del circuito e verificato il tutto con attenzione, si potrà dargli tensione e controllare se funziona.

In questa fase sarebbe bene disporre del visualizzatore, altrimenti si dovrà cercare la sequenza di attivazione delle uscite del CD4067 col tester.

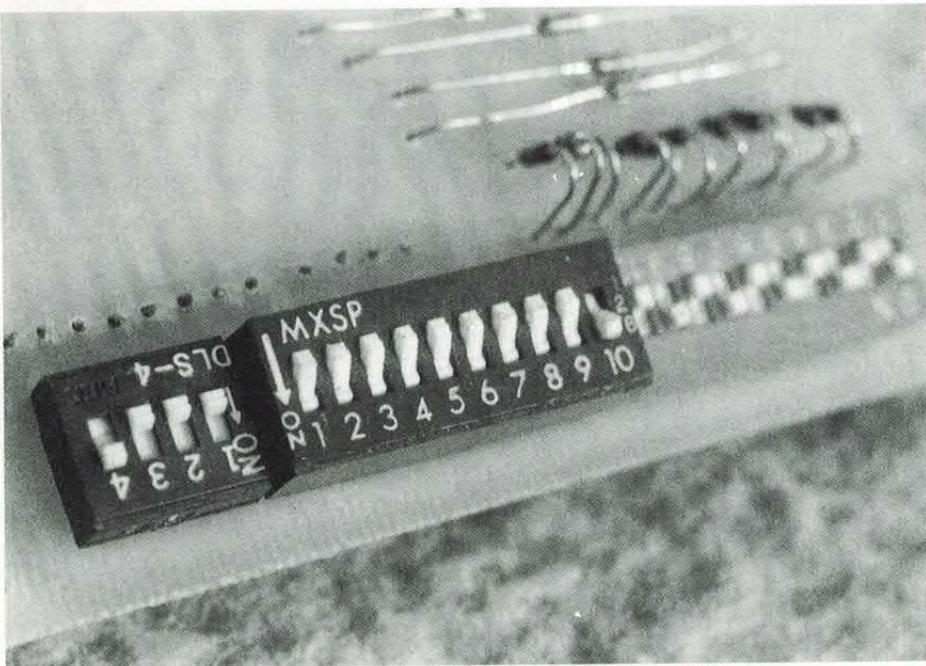
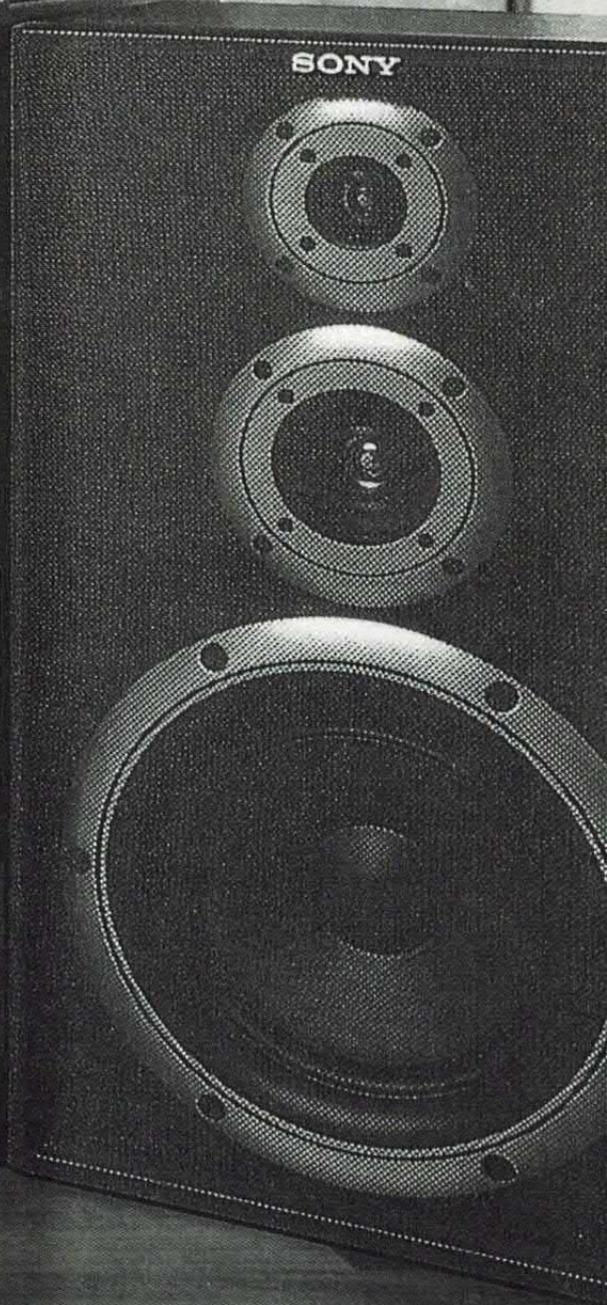
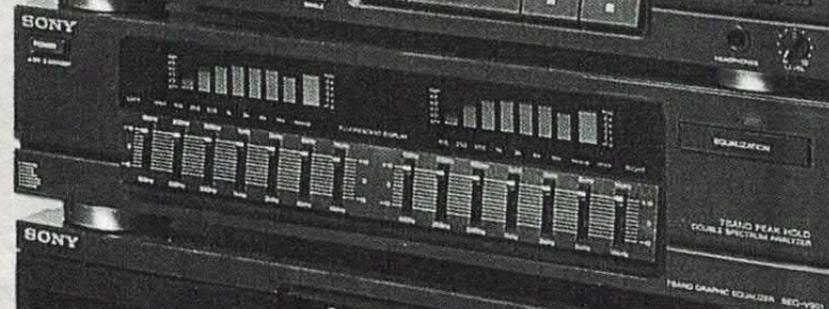
Occorrerà poi regolare il trimmer affinché il periodo del segna-

le prodotto dal NE555 sia esattamente 1,17 secondi.

Comunque per una regolazione accurata basterà vedere ogni quanto scatta un'ora ed agire di conseguenza (ruotare il cursore del trimmer in senso orario se il timer è lento; ruotare in senso antiorario se l'orologio del timer è troppo veloce).

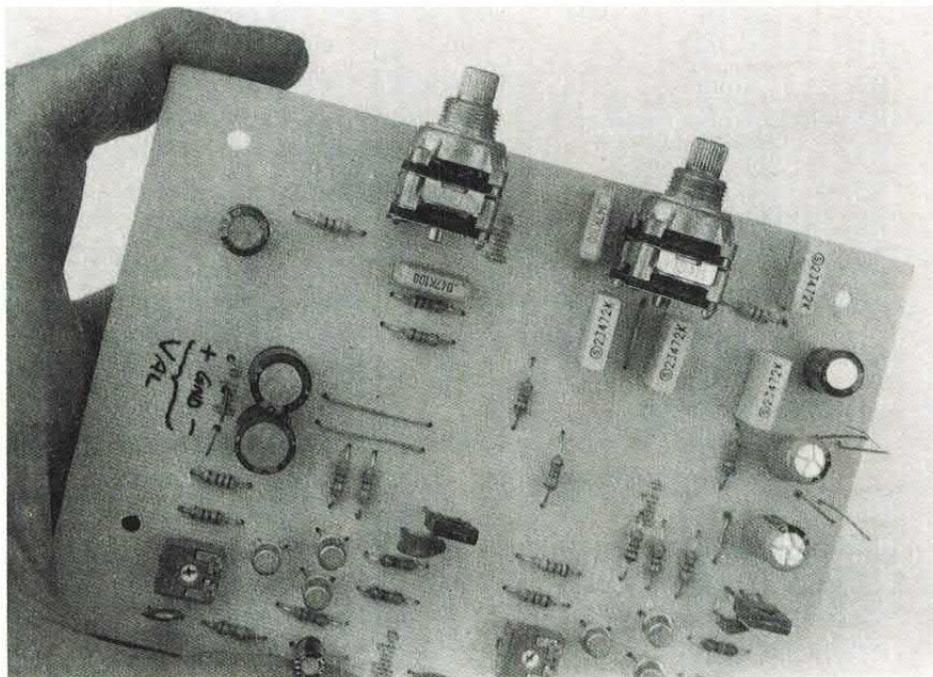
Per verificare la programmazione converrà alimentare il circuito con la rete ai punti indicati con «RETE» e collegare una lampadina da 220 V 40 W ai punti «CARICO».

Poi basterà spostare qualche switch (non due adiacenti!) in ON e verificare che la lampadina si accenda e si spenga come previsto.

Per accelerare le prove si potrà ridurre il valore di C1 fino ad un nanofarad, allo scopo di accelerare il passare delle ore sull'orologio del timer. Con C1 da 1 nF ogni «ora» dovrebbe durare dai 3 ai 4 secondi.

□

Gli orari di attivazione e di disattivazione del carico per ogni fascia oraria si impostano mediante 24 interruttori dip, ciascuno dei quali corrisponde ad una delle ore del giorno. Ricordate che ad un'attivazione deve per forza seguire una disattivazione.

FILTRO TONI DUE VIE

VALIDO CONTROLLO PER ALTI E BASSI DA USARE A COMPLETAMENTO DI QUALUNQUE PREAMPLIFICATORE PER BASSA FREQUENZA, ANCHE AD ALTA FEDELTÀ. PROVVISTO DI DUE POTENZIOMETRI PER LE REGOLAZIONI, GIÀ IN VERSIONE STEREOFONICA.

di MARIO ARETUSA

Esistono in commercio moltissimi amplificatori audio per l'alta fedeltà, proposti nelle più svariate forme e combinazioni; a parte le diverse circuitazioni e i componenti attivi usati (transistor bipolari, FET, tubi elettronici) gli amplificatori per il suono si possono suddividere in due categorie: quelli a banda passante pìatta e quelli con controlli di tono.

Fino ad una decina di anni fa nell'amplificatore hi-fi erano d'obbligo i controlli di tono, forma evoluta del più antico controllo di tono monocomando. Il controllo di tono prima ed i controlli di tono dopo, si usavano e si usano per consentire all'amplificatore di compensare le carenze sonore di una o più parti dell'impianto hi-fi o dell'ambiente d'ascolto; in che modo ciò sia possibile, è semplice: i controlli amplificano o attenuano determinate frequenze o bande di frequenza, in modo da farle sentire se hanno un basso livello sonoro o da smorzarle se hanno trop-

SONY

pa presenza.

Il controllo di tono monocomando permetteva di amplificare progressivamente il segnale in funzione della frequenza; a seconda della regolazione amplificava più gli acuti dei bassi o viceversa. Il controllo di toni a due vie o a tre vie permette invece di amplificare in maniera differenziata due o tre bande di frequenza; è ovviamente migliore del controllo monocomando perché permette di compensare la risposta in frequenza di un certo componente o dell'ambiente, offrendo una regolazione dell'amplificazione per ciascuna banda.

COMPONENTI

R1 = 56 Kohm
R2 = 33 Kohm
R3 = 4,7 Kohm trimmer
R4 = 680 Ohm
R5 = 560 Ohm
R6 = 680 Ohm
R7 = 4,7 Kohm
R8 = 47 Kohm potenziometro lineare
R9 = 8,2 Kohm
R10 = 8,2 Kohm
R11 = 47 Kohm potenziometro lineare
R12 = 5,6 Kohm
R13 = 56 Kohm
R14 = 56 Kohm
R15 = 2,7 Kohm
R16 = 56 Kohm
R17 = 33 Kohm
R18 = 4,7 Kohm trimmer
R19 = 680 Ohm
R20 = 560 Ohm
R21 = 680 Ohm
R22 = 4,7 Kohm
R23 = 5,6 Kohm
R24 = 56 Kohm
R25 = 56 Kohm
R26 = 8,2 Kohm
R27 = 8,2 Kohm
R28 = 2,7 Kohm
C1 = 4,7 µF 63 Vl
C2 = 100 nF
C3 = 100 nF
C4 = 100 nF
C5 = 4,7 µF 63 Vl
C6 = 100 nF
C7 = 100 µF 25 Vl
C8 = 100 µF 25 Vl
C9 = 4,7 nF poliestere
C10 = 4,7 nF poliestere
C11 = 47 nF poliestere
C12 = 47 nF poliestere
C13 = 4,7 nF poliestere
C14 = 4,7 nF poliestere
C15 = 68 pF ceramico
C16 = 220 µF 25 Vl
C17 = 68 pF ceramico
C18 = 220 µF 25 Vl
C19 = 47 µF 35 Vl
C20 = 47 µF 35 Vl
T1 = 2N2484
T2 = 2N2484
T3 = 2N2484
T4 = 2N2484
T5 = 2N2484
T6 = 2N2484
T7 = BD140
T8 = BD140
Val = ± 13 volt c.c.
Tutte le resistenze fisse sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

COME MODIFICARE LA BANDA AUDIO

Il difetto del controllo di toni classico è che offre solo due o tre gamme su cui operare; è quindi insufficiente a correggere la risposta in frequenza e dove interviene determina una correzione del livello di molte frequenze, ovvero di una banda larga centrata su una certa frequenza.

La soluzione più giusta per risolvere il problema della compensazione della risposta in frequenza è l'equalizzatore d'ambiente, ovvero un amplificatore capace di amplificare o attenuare ristrette bande di frequenza, almeno in numero di sei.

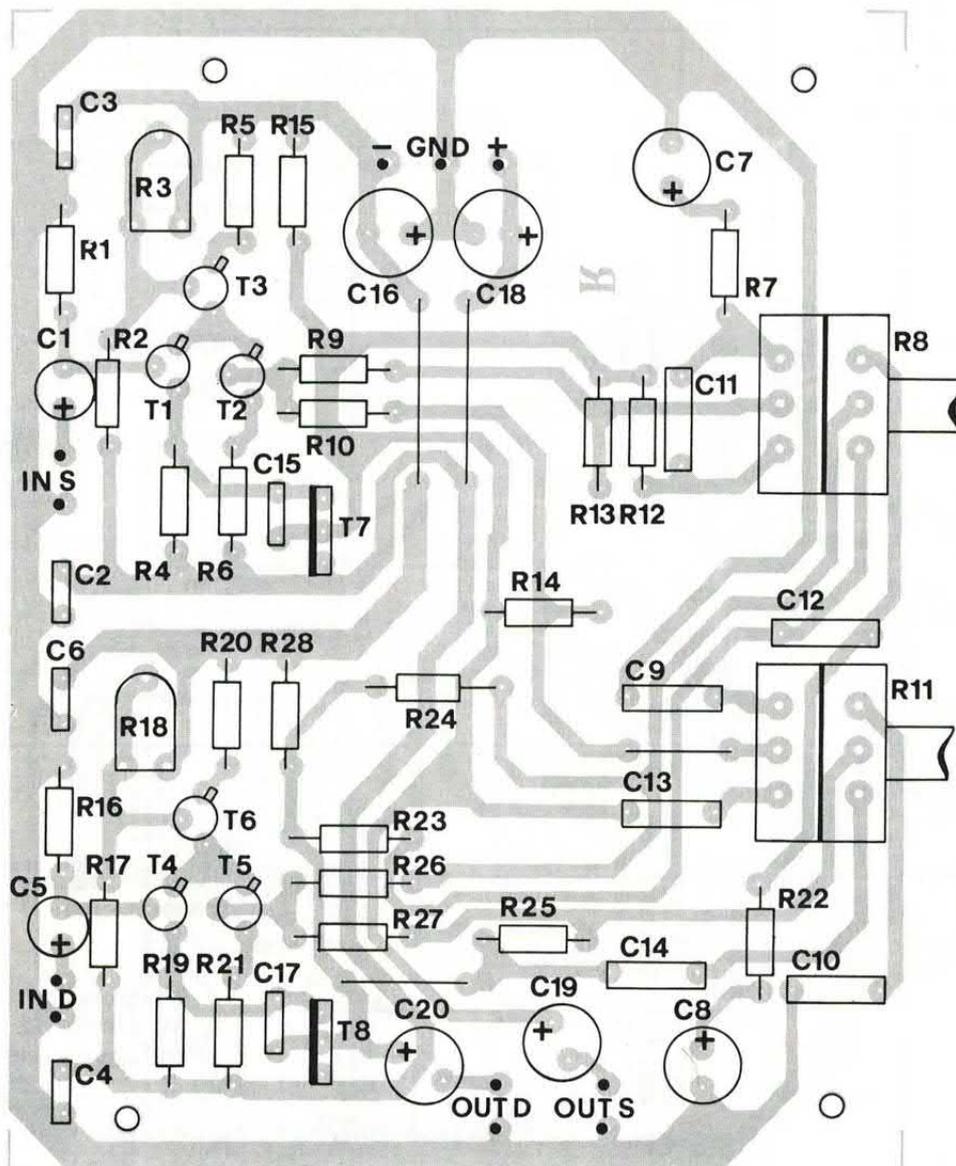
Proprio per il tipo di intervento che offre, il controllo di toni viene utilizzato ormai non su tutti gli amplificatori hi-fi e in alcuni viene inserito un comando che dà la possibilità di escluderlo momentaneamente per l'ingresso Compact Disc (CD Direct o CD Straight) o per tutti gli ingressi. Nel preparare i nostri nuovi progetti abbiamo tenuto conto di questa tendenza dei costruttori di apparati audio.

Per questo abbiamo pubblicato recentemente il progetto di un preamplificatore stereo dotato solo di un controllo di bass-boost e del normale loudness, entrambi escludibili. Quel preamplificatore rappresenta una soluzione di tipo lineare, in quanto la banda passante, escludendo loudness e bass-boost, è lineare dalla frequenza di taglio inferiore a quella superiore.

UN CONTROLLO A DUE VIE

Dopo la pubblicazione del preamplificatore abbiamo pensato di preparare anche un controllo di toni a due vie, per soddisfare due precise richieste: quella di chi vorrebbe completare il preamplificatore con i controlli di toni alti e toni bassi; poi quella di chi, avendo un qualsiasi preamplificatore au-

schema elettrico

disposizione componenti

dio stereo desidera integrarlo col controllo di toni.

È quindi nato il circuito di queste pagine, un controllo di toni a due vie di tipo attivo, in retroazione. Il circuito si propone a quanti desiderano una compensazione della banda passante, senza ricorrere all'equalizzatore.

Vediamo allora di esaminare questo nuovo circuito; il suo schema elettrico è pubblicato in queste pagine ed osservandolo si nota subito la circuitazione un po' particolare.

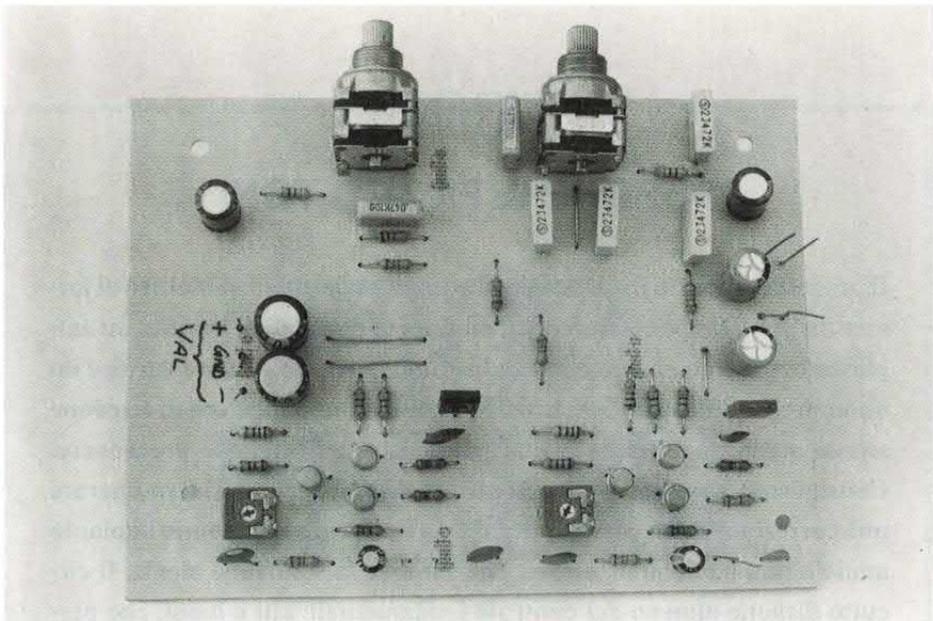
Chi un po' se ne intende può infatti osservare che la rete di compensazione in retroazione è inserita in modo un po' inconsueto; normalmente un controllo di toni attivo si realizza mediante il ponte di «Baxendall», cioè inserendo una rete di condensatori e resistenze disposti a ponte e collegati all'amplificatore in modo da ottenere una retroazione di tipo parallelo-parallelo.

UN PONTE SPECIALE

Nel nostro caso abbiamo fatto le cose in modo diverso, inserendo sempre un ponte, ma realizzando una retroazione di tipo parallelo-serie. Vedremo subito come questo si realizza, studiando lo schema elettrico o meglio, visto che esso è composto da due parti uguali (una per canale, visto che è stereofonico) la parte di schema costruita intorno a T1, T2, T3 e T4.

I punti marcati con «IN s» sono i punti di ingresso del circuito; ad essi si applica il segnale uscente dal preamplificatore. Il segnale giunge, tramite il condensatore C1 (che serve da disaccoppiamento in continua), alla base del transistor T1, ovvero ad uno degli ingressi del differenziale formato da T1 e T2.

Questi due costituiscono un amplificatore differenziale, la cui polarizzazione è affidata ad un ge-

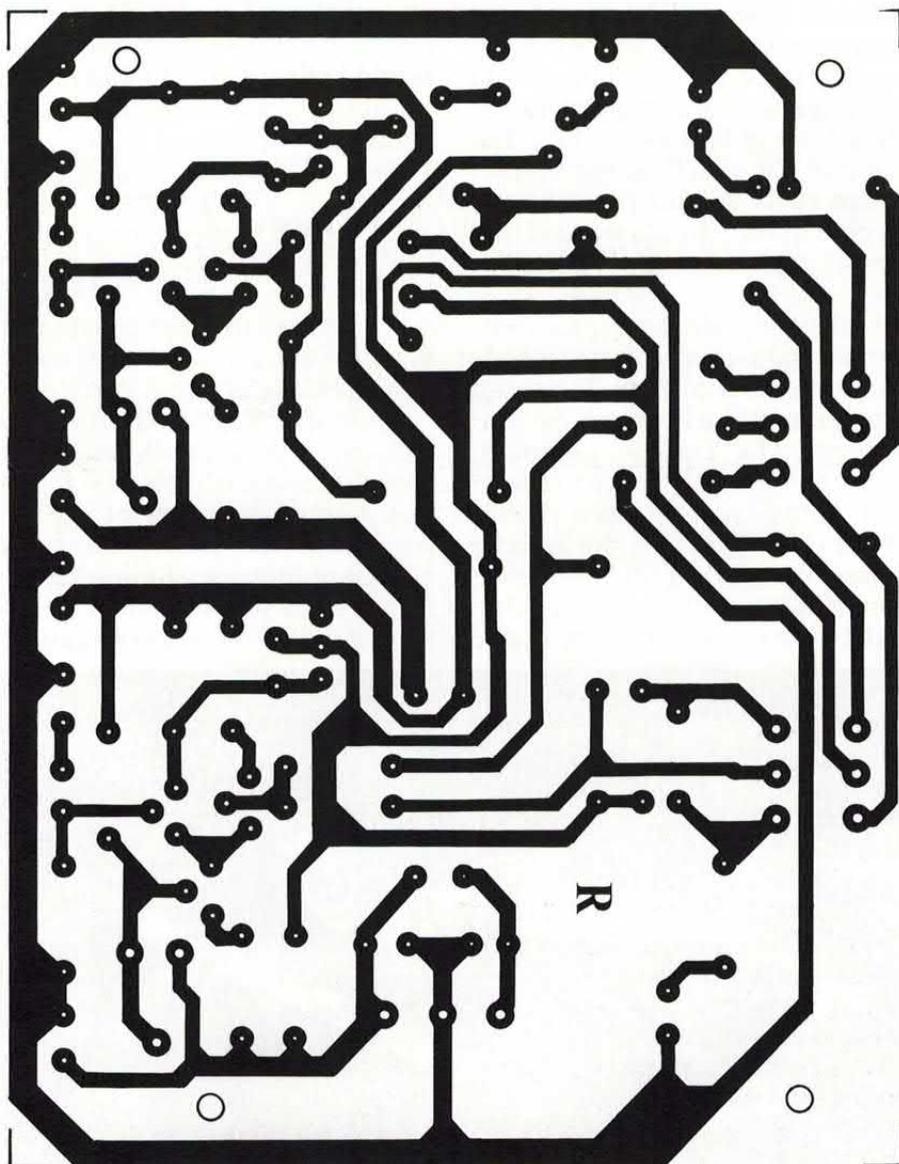
I transistor 2N2484 devono essere inseriti nei relativi fori in modo che la loro tacca di riferimento sia rivolta verso il trimmer più vicino. I transistor BD140 vanno inseriti nei rispettivi fori in modo che la loro parte metallica sia rivolta verso i punti di ingresso dello stampato, ovvero verso i 2N2484.

neratore di corrente costante che fa capo a T3. Il generatore di corrente costante è polarizzato in base mediante il partitore di tensione costituito da R2 ed R3. Quest'ultima è un trimmer ed è indispensabile per regolare con precisione la polarizzazione del differenziale, e quindi di tutto il circuito.

Vedremo tra poco perché. Sul collettore di ciascuno dei transistor del differenziale (T1 e T2) si preleva un segnale amplificato; i due segnali sono in opposizione di fase. Il solo segnale che prosegue è quello sul collettore di T1, ovvero capi di R4; questo giunge alla base del transistor T7, usato come amplificatore di tensione e connesso ad emettitore comune.

LO STADIO DI USCITA

T7 amplifica il segnale presente ai capi di R4 e lo restituisce, in opposizione di fase (180 fuori fase se si tratta di segnale sinusoidale), ai capi della resistenza R15. Praticamente il segnale sul collettore del T7 si trova in fase con quello di ingresso, visto che T1 fornisce un segnale in opposizione di fase rispetto a quello che riceve. Questa condizione è molto importante perché una catena di amplificazione audio non deve introdurre, almeno in teoria, sfasamento tra il segnale amplificato e quello di ingresso. Il segnale amplificato da T7 viene reso disponibile tra i capi di uscita, marcati con «OUT s», tramite C19.

Notiamo ora che il preamplificatore finora visto è retroazionato mediante una rete composta da tutti i componenti posti tra il collettore di T7 e la base di T2. Questi componenti formano un ponte, ma si possono assimilare a due impedenze collegate una tra il collettore di T7 e la base di T2, e l'al-

traccia rame

PERCHÉ IL FILTRO TONI

Il progetto proposto in queste pagine nasce col preciso obbiettivo di fornire un progetto per dotare di un minimo di controlli di tonalità un amplificatore stereo che ne è naturalmente sprovvisto, o per costruire un buon preamplificatore hi-fi unendolo ad uno amplificatore di tensione stereo quale ad esempio quello pubblicato nel fascicolo precedente. Consigliamo l'uso del nostro controllo di toni a chi desidera operare una correzione della curva di risposta in frequenza del proprio impianto audio e non ha l'equalizzatore, che sarebbe la soluzione ideale. Il circuito dispone almeno dei controlli fondamentali: alti e bassi, che permettono di amplificare o attenuare in una certa misura il livello delle frequenze che si trovano agli estremi della banda audio.

tra tra la base di T2 e massa; per capire questo basta supporre che la prima impedenza è l'impedenza equivalente alla parte del ponte che sta tra collettore di T7 e l'unione di R9 e R10, comprendendo una parte dei due potenziometri, cioè quella che sta tra i relativi cursori e gli estremi rivolti all'uscita.

L'altra impedenza è quella che comprende anche la parte di ponte che sta tra il cursore di ciascun potenziometro e la massa. Se supponiamo che ciascun potenziometro abbia il cursore esattamente al centro, l'impedenza tra il collettore del T7 e la base del T2 (che chiameremo Z1) è di poco inferiore al doppio di quella tra la base del T2 e massa (impedenza che chiameremo Z2); se è Z1 la prima impedenza e Z2 la seconda, possiamo scrivere che il guadagno in tensione dell'amplificatore è uguale a:

$$Av = \frac{Z1 + Z2}{Z2};$$

con il cursore di ciascun potenziometro posto a metà corsa, il guadagno è circa uguale a due.

Quindi se i controlli di tono si trovano in posizione «flat», ovvero sono disinseriti (almeno in teoria), l'amplificatore quasi raddoppia l'ampiezza del segnale applicatogli in ingresso, indipendentemente dalla sua frequenza. In teoria il guadagno resta costante per tutte le frequenze della banda passante, ma nella pratica oscilla entro una certa fascia di valori; nel complesso però la banda passante si può ritenere piatta.

COME FUNZIONA IL PONTE

Spostando il cursore di uno dei potenziometri verso il collettore del T7 si riduce l'impedenza complessiva Z1 e, dando uno sguardo alla formula del guadagno, si vede che il guadagno diminuisce fino a dimezzare; dimezza o quasi quando il cursore tocca l'estremo verso il collettore del T7. Se il cursore viene spostato verso massa, Z1 aumenta a spese della Z2, la quale diminuisce; il guadagno dell'amplificatore quindi aumenta rispetto al valore corrispondente alla situazione in cui i potenziometri hanno il cursore a metà corsa.

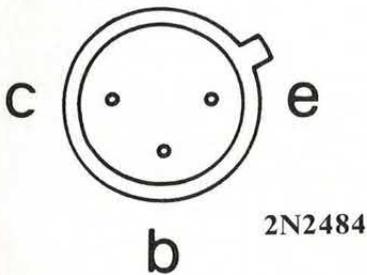
In prima approssimazione si può dire che il guadagno massimo (cursore sull'estremo collegato verso massa) ammonta a sei volte. Si può quindi concludere che agendo sui potenziometri si varia l'amplificazione di una certa gamma di frequenza; si agisce su R8 per variare l'amplificazione delle basse frequenze. Si agisce su R11 per variare l'amplificazione delle frequenze alte.

Va notato che i due potenziometri permettono di controllare determinate frequenze perché per quelle estranee è determinante l'effetto delle resistenze R13 e R14, oltre che quello dei componenti della parte di ponte che regola l'amplificazione nella restante banda. Cioè, se le impedenze Z1 e Z2 fossero composte da parti uguali, agendo sui potenziometri si muterebbe l'amplificazione entro tutta la banda passante; poiché i componenti di ciascuna parte del ponte sono diversi ogni potenziometro agisce sulla rispettiva banda.

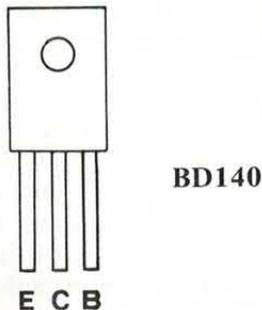
Per esempio R11 agisce sugli alti; alle basse frequenze i condensatori che ha in serie assumono una reattanza elevata, tale che il parallelo tra le componenti di Z1 e Z2 delle due sezioni sia dipendente quasi esclusivamente dai valori relativi alla sezione dei bassi.

Quindi una variazione nella posizione del cursore di R11 ha un effetto irrilevante ai fini dell'amplificazione.

Per R8 vale lo stesso discorso: ha rilevanza alle basse frequenze, mentre al crescere della frequenza il condensatore C11 lo mette quasi in cortocircuito; quindi ogni spostamento del suo cursore non fa altro che determinare una variazione della resistenza ipotetica

2N2484

posta in serie ad R9, e in ogni caso non influisce sensibilmente sul guadagno in tensione del circuito.

Prima di concludere la descrizione del circuito, diciamo che va alimentato con una tensione continua e duale di 13 volt positivi e negativi. Diciamo inoltre che R8-a e R8-b, così come R11-a e R11-b, sono ciascuno una sezione di un potenziometro doppio a comando coassiale. Praticamente il

BD140

potenziometro di regolazione dei bassi di un canale è azionato dallo stesso perno che aziona quello dell'altro canale; analogo discorso vale per il potenziometro delle alte frequenze.

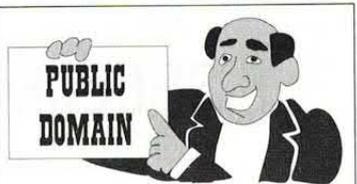
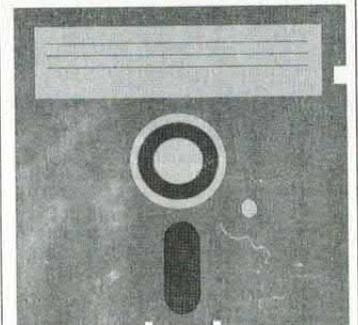
REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Saltiamo ora alla realizzazione del filtro toni, dando qualche utile suggerimento. Il primo è di costruire lo stampato servendosi della fotoincisione; a tale scopo si può utilizzare la traccia rame pubblicata, che è in scala 1:1. Fotografandola o fotocopiandola su acetato si ottiene la pellicola.

Una volta inciso e forato lo stampato si parte col montaggio dei componenti: per prime si saldano le resistenze (esclusi i potenziometri), poi i condensatori (prestando attenzione alla polarità degli elettrolitici), i due trimmer e dopo tutti i transistor. In ultimo si montano i potenziometri, che devono essere del tipo da circuito stampato. La verifica del montaggio è fondamentale e va fatta guardando lo schema elettrico e la disposizione dei componenti, entrambi pubblicati.

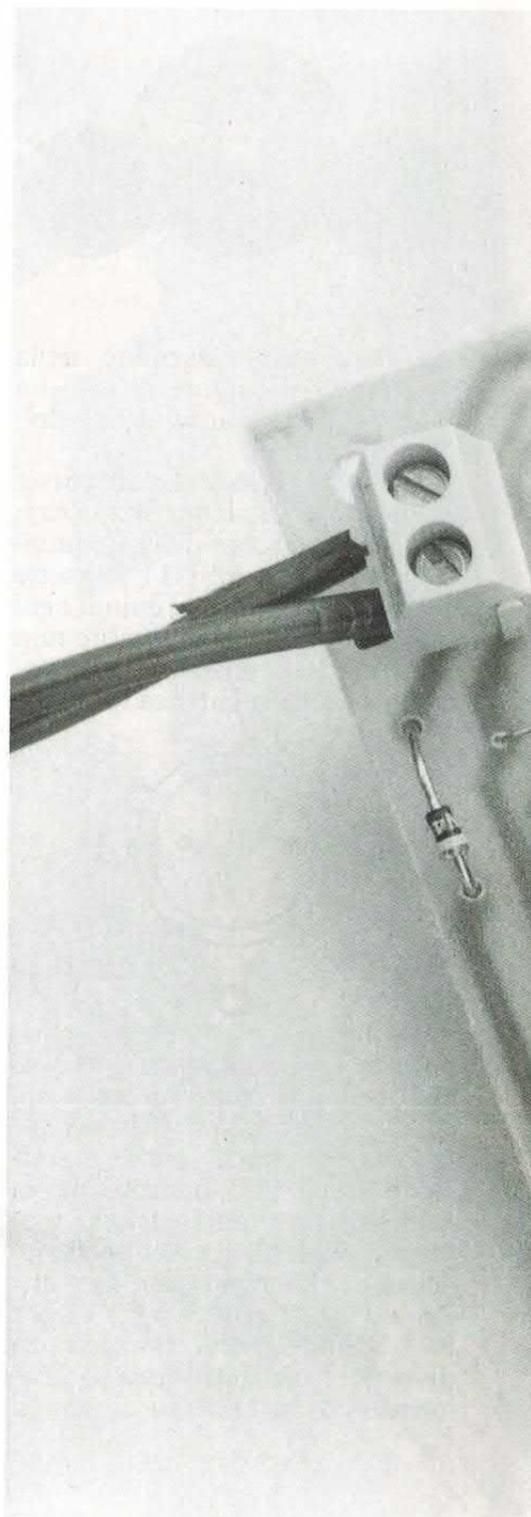
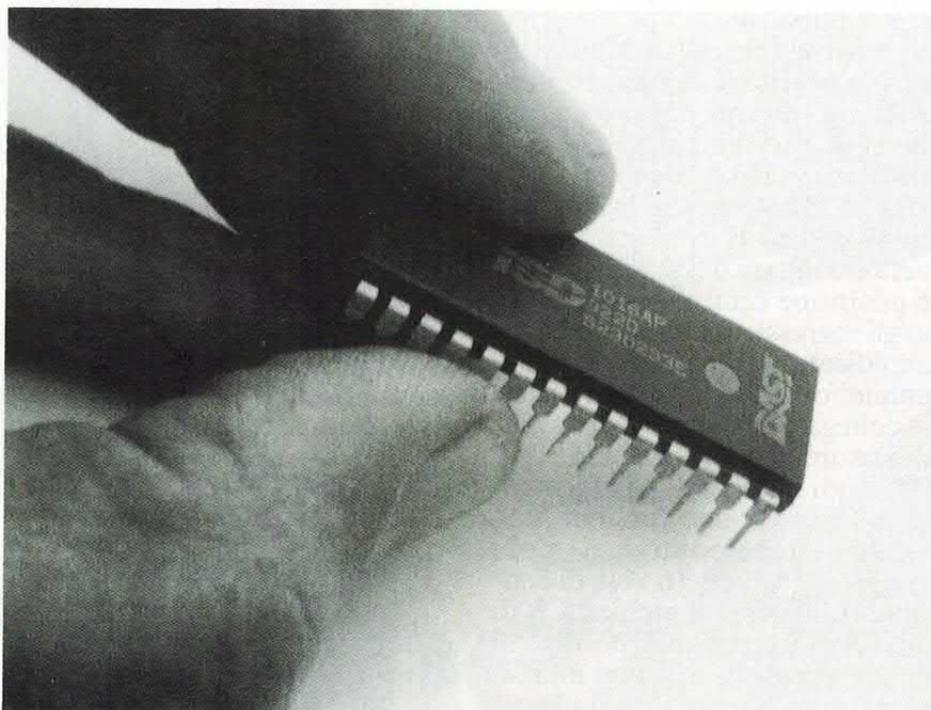
Occorre controllare con esattezza la posizione della tacca di riferimento di ogni 2N2484, oltre che la disposizione dei BD140, il cui lato metallico deve essere rivolto ai 2N2484. Se è tutto a posto si può provare il circuito: si mettono i perni dei potenziometri in posizione centrale e si collegano gli ingressi all'uscita di un preamplificatore stereo o di una qualunque fonte audio; le uscite vanno collegate agli ingressi di un amplificatore di potenza stereo.

Quindi si applica l'alimentazione: occorrono due tensioni, una negativa ed una positiva, di valore compreso tra 11 e 16 volt, in continua. La corrente richiesta è di circa 30 milliampère. Il positivo di alimentazione va al punto marcato con «+», mentre il negativo va al punto del circuito marcato col segno «−». Lo zero volt si deve collegare al punto «GND».

Per il collaudo basta ascoltare un brano musicale ed agire sui potenziometri; subito sentirete come ruotando il cursore di ciascuno verso sinistra (senso antiorario) si attenuano le relative frequenze, mentre ruotandolo in senso orario si ottiene un'esaltazione delle rispettive frequenze.

□

SPEECH PROCESSOR

DAST QUATTRO MESSAGGI

COME MEMORIZZARE PIÙ MESSAGGI IN UN INTEGRATO PER SINTESI VOCALE DELLA FAMIGLIA DAST. PROGRAMMATORE E RELATIVO LETTORE, DISPONIBILI ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

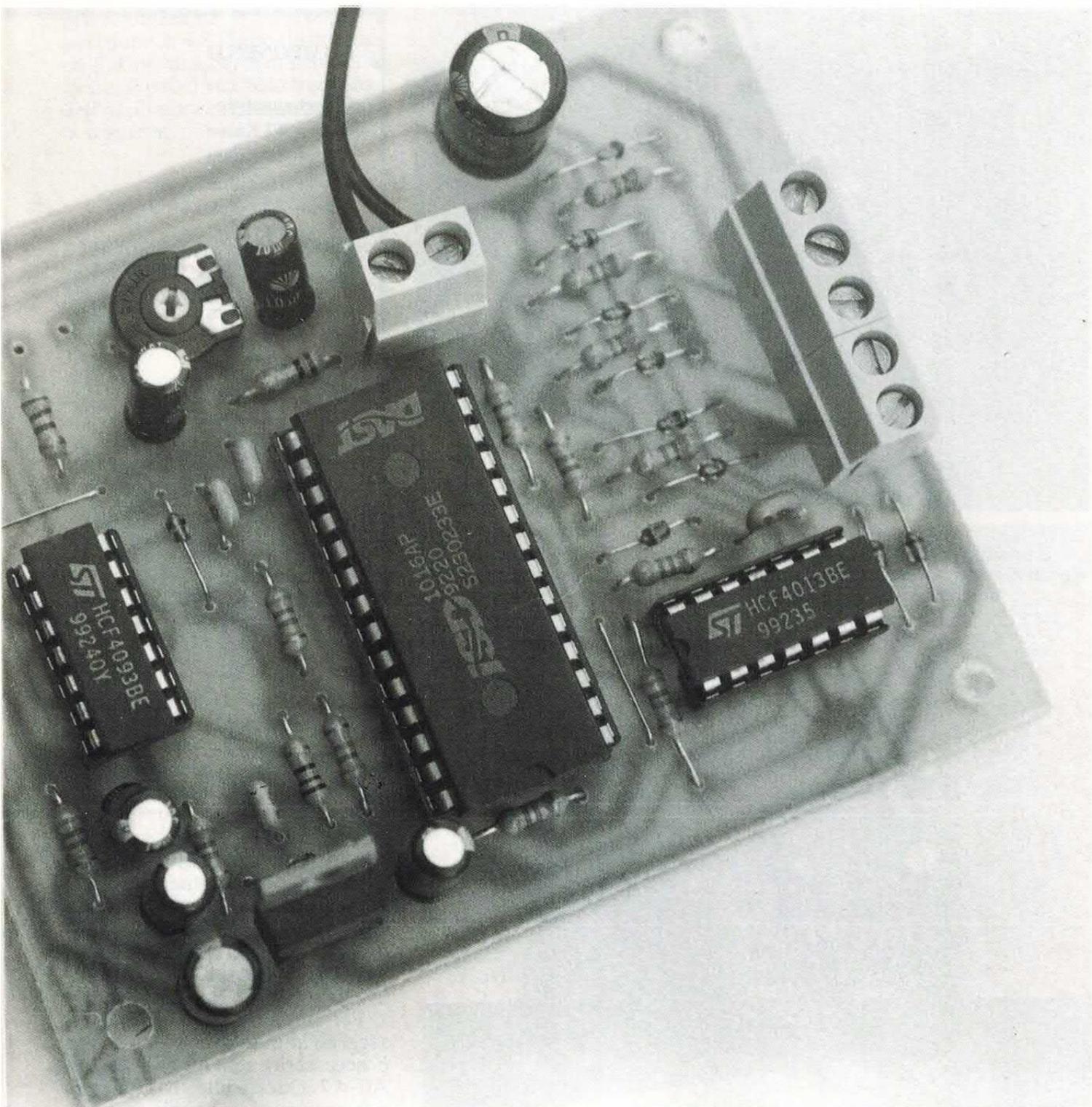
di FRANCESCO DONI

Tra gli ultimissimi integrati che la moderna tecnologia ha messo a nostra disposizione primeggiano per interesse quelli della famiglia ISD1000. Il mese scorso abbiamo presentato il progetto semplicissimo di un registratore digitale.

Questa volta ancora un progetto completo (registratore e riproduttore) con la possibilità di memorizzare ben quattro messaggi. Insomma, si capisce, in tal modo questo integrato riesce facilmente a dar voce a una qualunque apparecchiatura elettronica! Le applicazioni perciò sono tante e la fantasia può in libertà sbizzarrirsi.

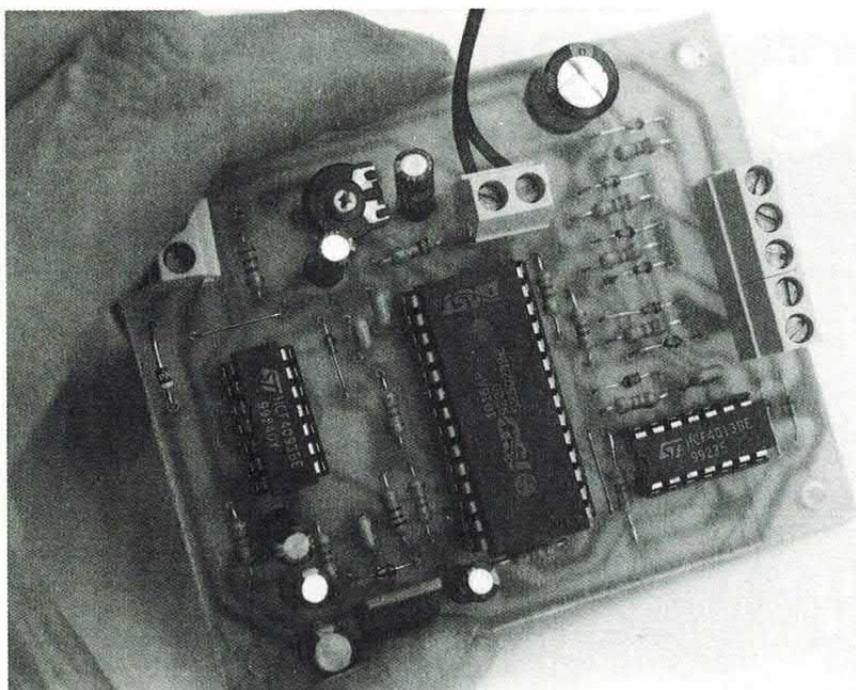
Attualmente gli integrati della famiglia ISD1000 sono solo tre; questi chip si differenziano esclusivamente per la durata del messaggio registrabile: 12 secondi per il modello ISD1012A, 16 secondi per il modello ISD1016A e 20 secondi per il modello ISD1020A. Il più diffuso, in quanto offre il migliore compromesso tra durata del messaggio e banda passante, è l'ISD1016A, quello da 16 secondi. Essendo il più diffuso è anche quello che presenta il costo minore.

Anche noi, in tutti i circuiti proposti, abbiamo utilizzato questa versione.

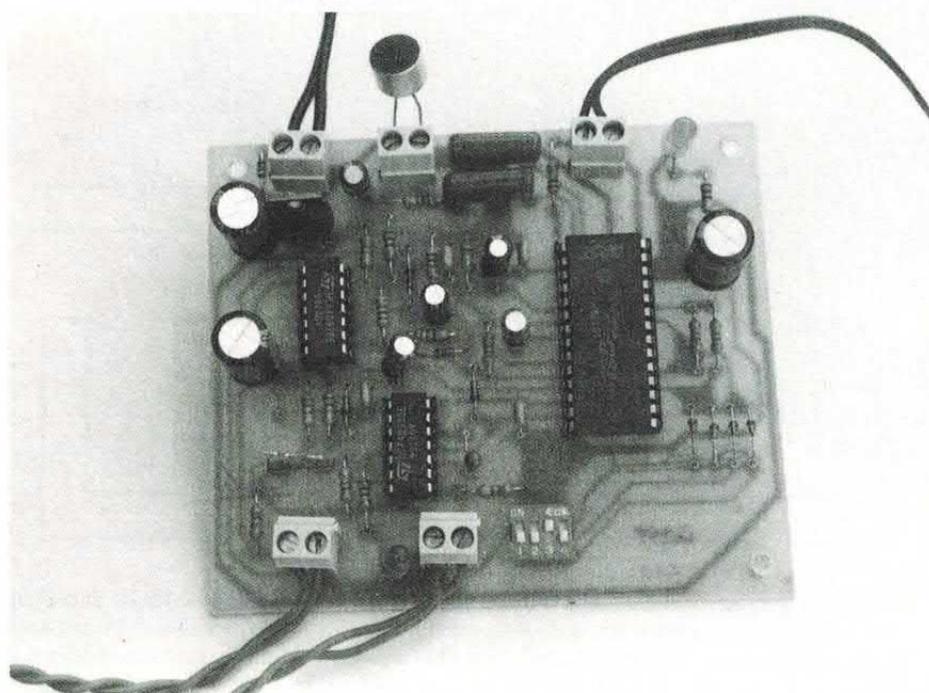
Prima di addentrarci nell'analisi dei circuiti proposti in questo fascicolo è opportuno però ricor-

dare brevemente come funziona l'integrato ISD1016A. Questo chip dispone di un ingresso microfonico ed è in grado di pilotare direttamente un altoparlante.

REGISTRAZIONE E RIPRODUZIONE

Mediante le linee di controllo A0-A7 è possibile indirizzare la memoria e selezionare il sistema operativo. Gli ingressi PD (pin 24), P/R (pin 27) e CE (pin 23), consentono di attivare i cicli di registrazione e riproduzione. Infine, il terminale 25 (EOM), genera un impulso al termine di ciascun ciclo di registrazione. Per avviare la registrazione o la lettura, è necessario innanzitutto portare a livello 0 il terminale PD (Power Down, pin 24), collegare il P/R (pin 27, Playback/Record) ad un livello logico basso se il dispositivo deve registrare o alto se deve riprodurre una frase memorizzata in precedenza e quindi, dopo aver lasciato trascorrere un brevissimo lasso di tempo, mandare a 0 anche il terminale Chip Enable (pin 23).

Il ciclo di registrazione termina automaticamente dopo 16 secondi, ovvero quando finisce la memoria disponibile. È tuttavia possibile interrompere in anticipo la registrazione forzando semplicemente a 1 il livello logico della li-

Il prototipo del riproduttore (sopra) in cui si vede la morsettiera per i segnali di selezione dei messaggi, e quello del registratore (sotto) completo di dip-switch per la selezione dei messaggi da memorizzare.

COMPONENTI

Programmatore
R1 = 47 Kohm
R2 = 47 Kohm
R3 = 10 Kohm
R4 = 1 Mohm
R5 = 1 Mohm
R6 = 10 Ohm
R7 = 10 Kohm
R8 = 47 Kohm
R9 = 47 Kohm
R10 = 47 Kohm
R11 = 1 Kohm
R12 = 47 Kohm
R13 = 47 Kohm
R14 = 470 Kohm
R15 = 2,2 Kohm
R16 = 10 Ohm
R17 = 10 Kohm
R18 = 1 Kohm
C1 = 470 µ 25 VL
C2 = 470 µF 16 VL
C3 = 4,7 µF 16 VL
C4 = 4,7 µF 16 VL
C5 = 10 µF 16 VL tantalio
C6 = 100 nF
C7 = 100 nF
C8 = 100 nF

ANCHE GIÀ MONTATI

Sia il programmatore che il lettore sono disponibili in scatola di montaggio. Il kit del programmatore con zoccolo normale (cod. FT46) costa 32 mila lire mentre quello con textool (cod. FT46T) costa 64mila lire. La scatola di montaggio del lettore (cod. FT47) costa 28mila lire. I kit comprendono tutti i componenti, le basette e le minuterie; non è compreso l'integrato ISD1016A che costa 32mila lire. Programmatore e lettore sono disponibili anche montati. Le richieste vanno inviate a: Futura El., via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI), tel. 0331/543480.

nea CE. In entrambi i casi, al termine della frase, viene inserito in un apposito registro un dato di «fine messaggio» che, in fase di riproduzione attiverà l'uscita EOM (pin 25); tale uscita passerà da un livello alto ad un livello basso.

Per poter registrare più messaggi all'interno di uno stesso chip è necessario agire sugli indirizzi A0-A7. Queste linee di controllo consentono di iniziare la registrazione (e la riproduzione) partendo da locazioni differenti. La memoria è suddivisa in ben 160 porzioni selezionabili mediante le linee A0/A7.

A ciascun dato corrisponde un punto preciso della memoria da cui ha inizio la registrazione o la riproduzione. Ad esempio, collegando a massa tutti gli indirizzi, il messaggio viene registrato a partire dalla primissima locazione di memoria. La tabella mette in evidenza la relazione tra il livello lo-

C9 = 470 μF 16 VL
C10 = 1 μF 16 VL
C11 = 10 μF 16 VL
C12 = 220 nF pol.
C13 = 220 nF pol.
C14 = 10 μF 16 VL
C15 = 100 nF
D1 = 1N4148
D2 = 1N4148
D3 = 1N4002
D4 = 1N4148
D5 = 1N4148
D6 = 1N4148
D7 = 1N4148
D8 = 1N4148
D9 = 1N4148
U1 = 7805
U2 = zoccolo per ISD1016A
U3 = 4093 SGS
U4 = 4093 SGS
LD1 = Led verde
LD2 = Led rosso
MIC = Capsula microfonica preamplificata
AP = Altoparlante 8 Ohm
S1 = Pulsante NA
S2 = Pulsante NA
S3 = Dip-switch 1 polo
S4 = Dip-switch 4 poli

Varie: 1 circuito stampato, 5 morsettiere 2 poli, 2 zoccoli 7+7, 1 zoccolo 14+14.

Lettore
R1 = 47 Kohm
R2 = 47 Kohm
R3 = 47 Kohm
R4 = 47 Kohm
R5 = 47 Kohm
R6 = 47 Kohm
R7 = 47 Kohm
R8 = 47 Kohm
R9 = 47 Kohm
R10 = 47 Kohm
R11 = 10 ohm
R12 = 47 Kohm
R13 = 47 Kohm
R14 = 47 Kohm
R15 = 1 Ohm
R16 = 47 Kohm trimmer
R17 = 2,2 Kohm
C1 = 470 μF 16 VL
C2 = 10 μF 16 VL
C3 = 100 nF
C4 = 100 nF
C5 = 470 μF 16 VL
C6 = 470 μF 16 VL
C7 = 100 nF
C8 = 10 μF 16 VL
C9 = 10 μF 16 VL
C10 = 100 nF
C11 = 470 μF 25 VL
D1 = 1N4148
D2 = 1N4148
D3 = 1N4148
D4 = 1N4148
D5 = 1N4148
D6 = 1N4148
D7 = 1N4148
D8 = 1N4148
D9 = 1N4148
D10 = 1N4148
D11 = 1N4148
D12 = 1N4148
U1 = 1N4148
U2 = zoccolo per ISD1016A
U3 = 7805
U5 = 4093
AP = Altoparlante 8 Ohm

Varie: 1 circuito stampato, 2 zoccoli 7+7, 1 zoccolo 14+14, 2 morsettiere 2 poli, 1 morsettiera 5 poli.

gico degli indirizzi ed il punto della memoria da cui ha inizio il ciclo di registrazione o riproduzione.

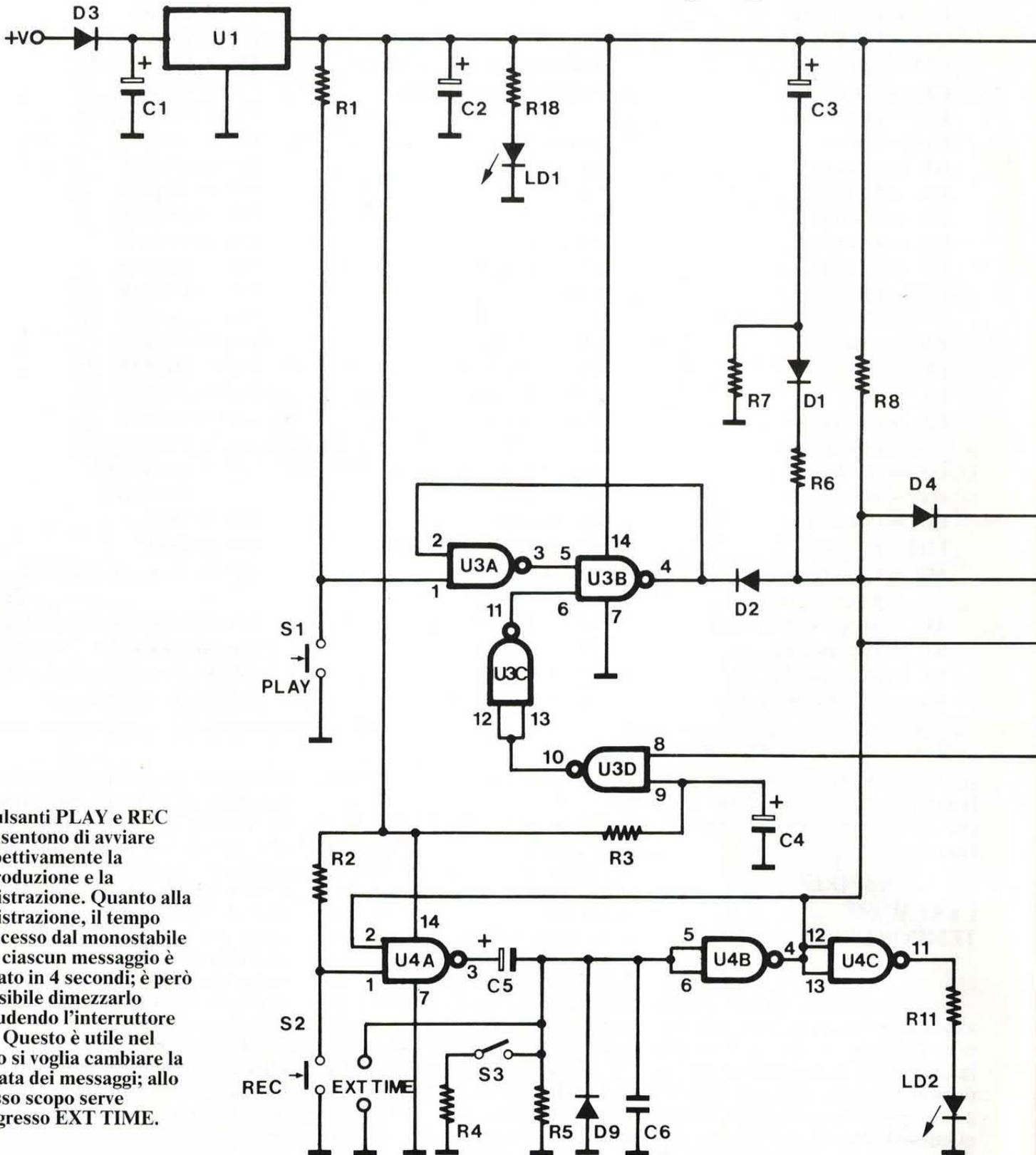
LA SCALA TEMPORALE

Per identificare questo punto viene utilizzata una scala temporale. Essendo costante il tempo massimo di registrazione/riproduzione (negli integrati DAST non è possibile modificare la frequenza di clock), è evidente che ciascuna delle 160 porzioni di memoria ha una durata precisa. Nel caso dell'ISD1016A ogni porzione equivale esattamente a 0,1 secondi. Ciascuna porzione perciò può essere anche identificata con un ritardo, via via crescente, rispetto alla prima locazione di memoria. Questo è il sistema utilizzato nella nostra tabella.

Ad esempio, all'indirizzo 30 (in binario 00011110) corrisponde esattamente un ritardo di 3 secondi. Ciò significa che iniziando la registrazione da quel punto, avremo a disposizione ancora 13 secondi di registrazione (16-3 = 13). Per suddividere la memoria in quattro porzioni uguali è evidente che bisogna selezionare gli indirizzi 0 (in binario 0000000), 40 (00101000), 80 (01010000) e 120 (01111000). Naturalmente il ciclo di registrazione deve avere una durata massima di 4 secondi, altrimenti si rischia di «scrivere» la porzione di memoria successiva.

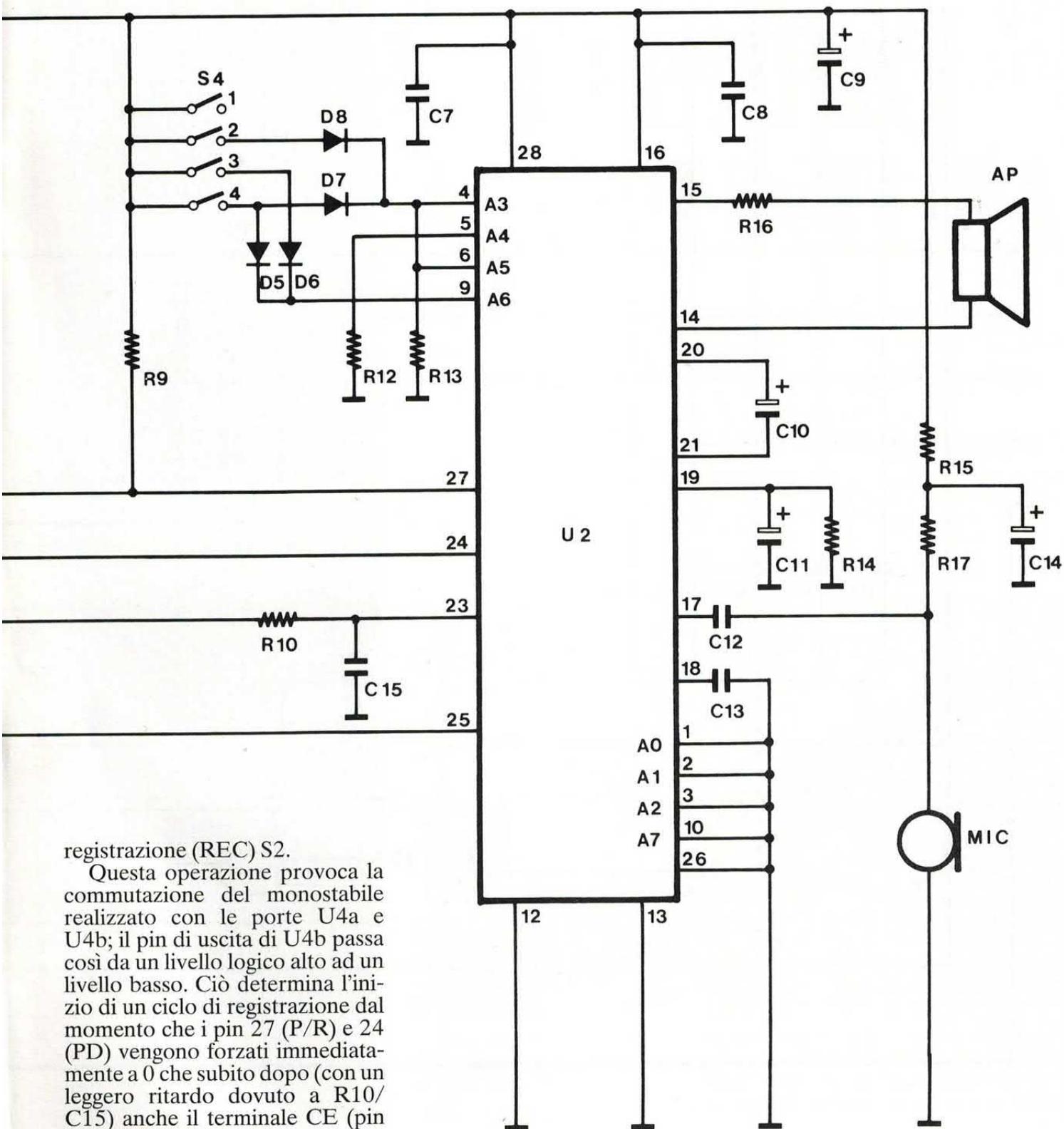
La durata del messaggio va controllata solamente durante la fase di registrazione in quanto, in riproduzione, viene sfruttato il segnale EOM per bloccare il dispositivo. In conclusione, dunque, mediante gli indirizzi possiamo scegliere il punto dal quale iniziare il ciclo di registrazione, ciclo che possiamo interrompere in qualsiasi momento agendo sul controllo CE. Analogamente, in fase di riproduzione il punto di partenza si sceglie selezionando gli indirizzi e per bloccare il ciclo si manda a 1 il CE; tuttavia, quest'ultima operazione può essere effettuata automaticamente utilizzando l'uscita EOM. Vediamo subito come abbiamo messo in pratica queste nozioni osservando innanzitutto lo schema elettrico del programmatore.

PER PROGRAMMARE IL DAST

La sezione analogica è identica a quella del progetto presentato il

I pulsanti PLAY e REC consentono di avviare rispettivamente la riproduzione e la registrazione. Quanto alla registrazione, il tempo concesso dal monostabile per ciascun messaggio è fissato in 4 secondi; è però possibile dimezzarlo chiudendo l'interruttore S3. Questo è utile nel caso si voglia cambiare la durata dei messaggi; allo stesso scopo serve l'ingresso EXT TIME.

mese scorso, con la piccola capsula microfonica collegata al pin 17 e l'altoparlante connesso direttamente ai terminali 14 e 15. La selezione della locazione di partenza è affidata ai quattro dip-switch di S4. I deviatori vanno chiusi uno alla volta.

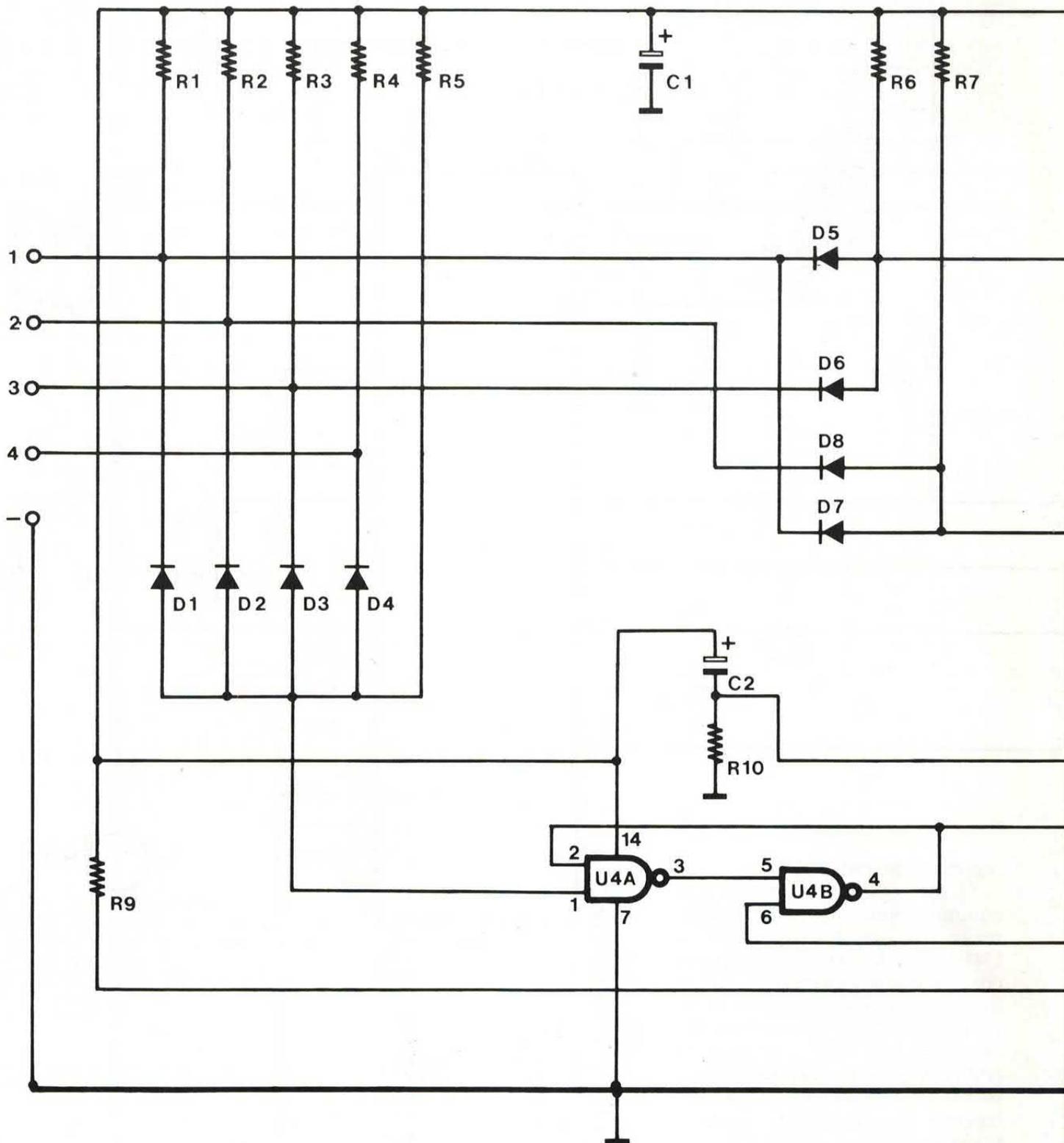
Chiudendo il dip-switch n. 1 gli indirizzi A3, A4, A5 e A6 si trovano a livello logico basso per effetto delle resistenze R12 e R13. Essendo anche gli altri quattro indirizzi a 0, viene selezionata la locazione 0 (binario 00000000) che consente di partire dall'inizio della memoria. Vediamo ora cosa succede premendo il pulsante di

La selezione della durata dei messaggi si fa tramite tre degli switch contenuti in S4, che agiscono sul bus indirizzi dell'U2.

registrazione (REC) S2.

Questa operazione provoca la commutazione del monostabile realizzato con le porte U4a e U4b; il pin di uscita di U4b passa così da un livello logico alto ad un livello basso. Ciò determina l'inizio di un ciclo di registrazione dal momento che i pin 27 (P/R) e 24 (PD) vengono forzati immediatamente a 0 che subito dopo (con un leggero ritardo dovuto a R10/C15) anche il terminale CE (pin 23) si porta a massa.

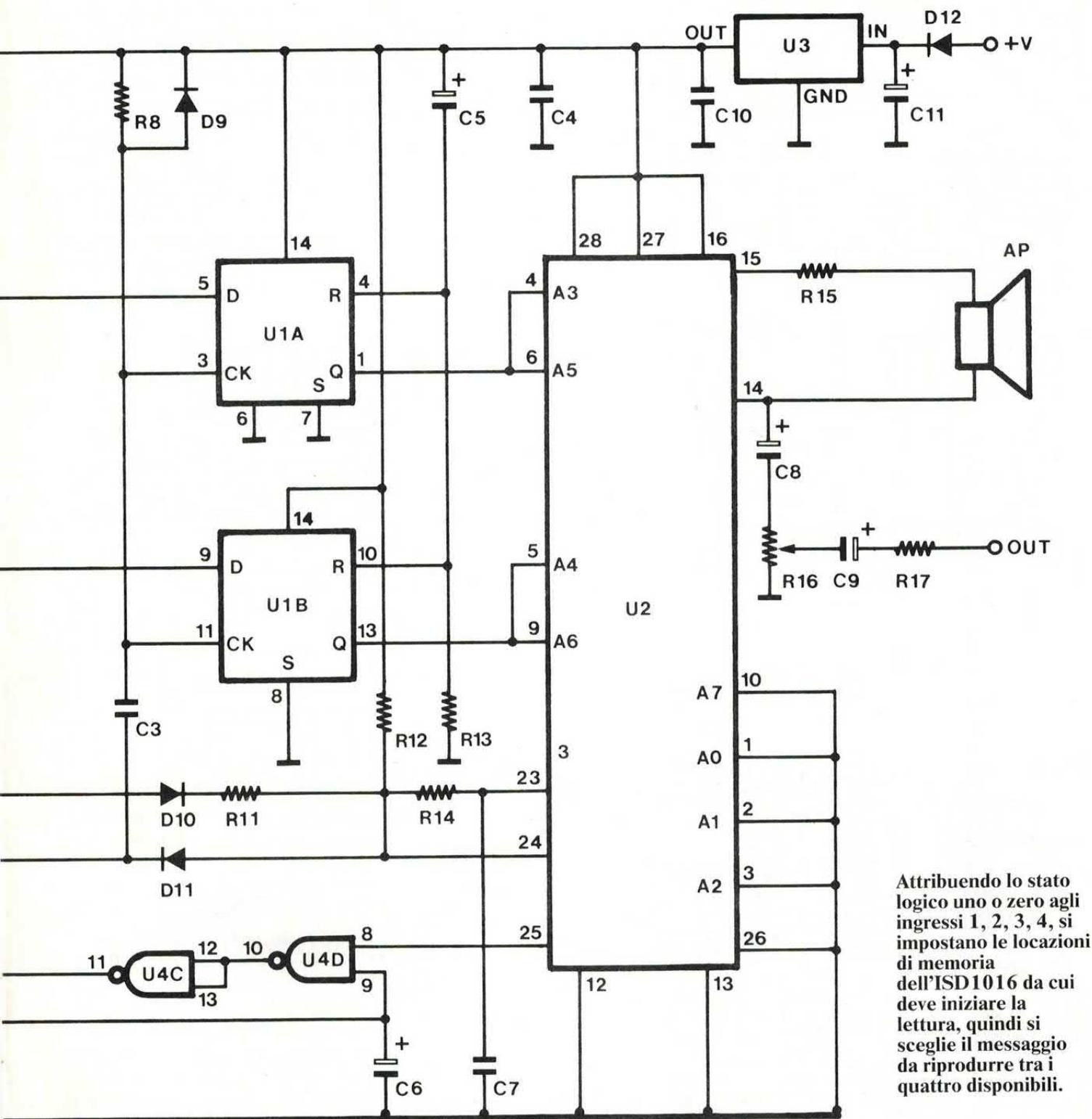
IL TEMPO A DISPOSIZIONE

Con S3 chiuso, il periodo del monostabile è di poco inferiore ai 4 secondi. Al termine di questo lasso di tempo l'uscita della porta U4b torna a livello alto bloccando la registrazione. L'accensione del led LD2 evidenzia il tempo a disposizione per la registrazione. Possiamo così memorizzare il primo messaggio che va ad occupare il primo quarto di memoria. Vediamo ora cosa succede premendo il pulsante di PLAY S1. Questa operazione determina la com-

Il riproduttore, di cui vedete lo schema, ha un'uscita di BF supplementare per inviare il segnale ad un amplificatore.

mutazione del bistabile realizzato con le porte U3a e U3b; l'uscita di questo circuito passa da 1 a 0 attivando la linea PD e subito dopo anche quella del Chip Enable.

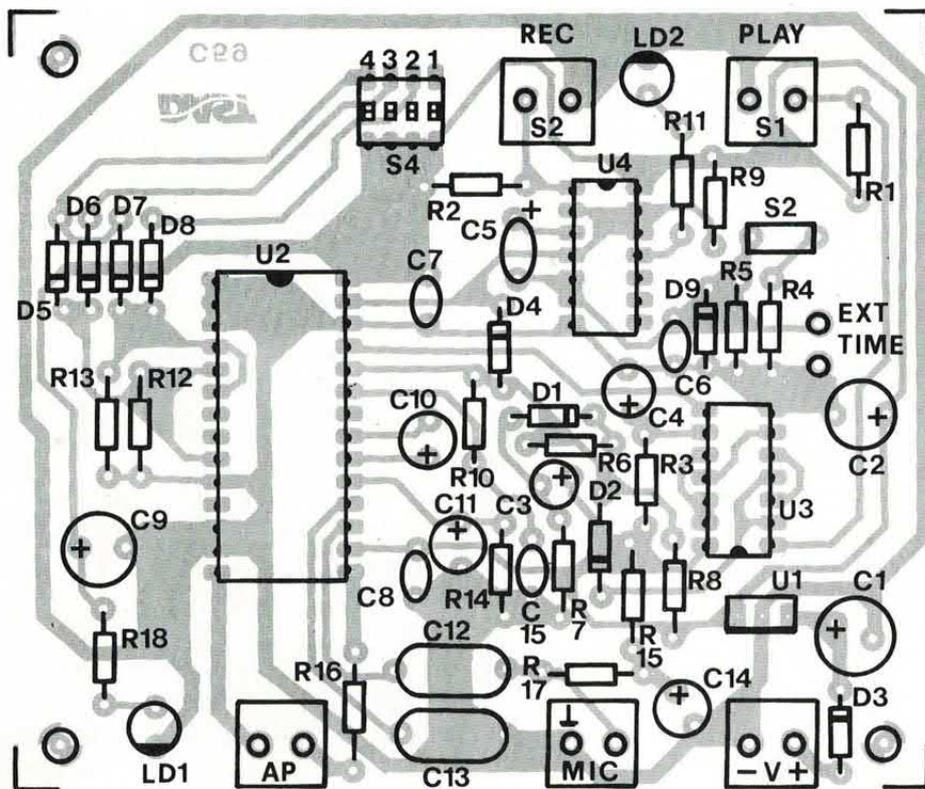
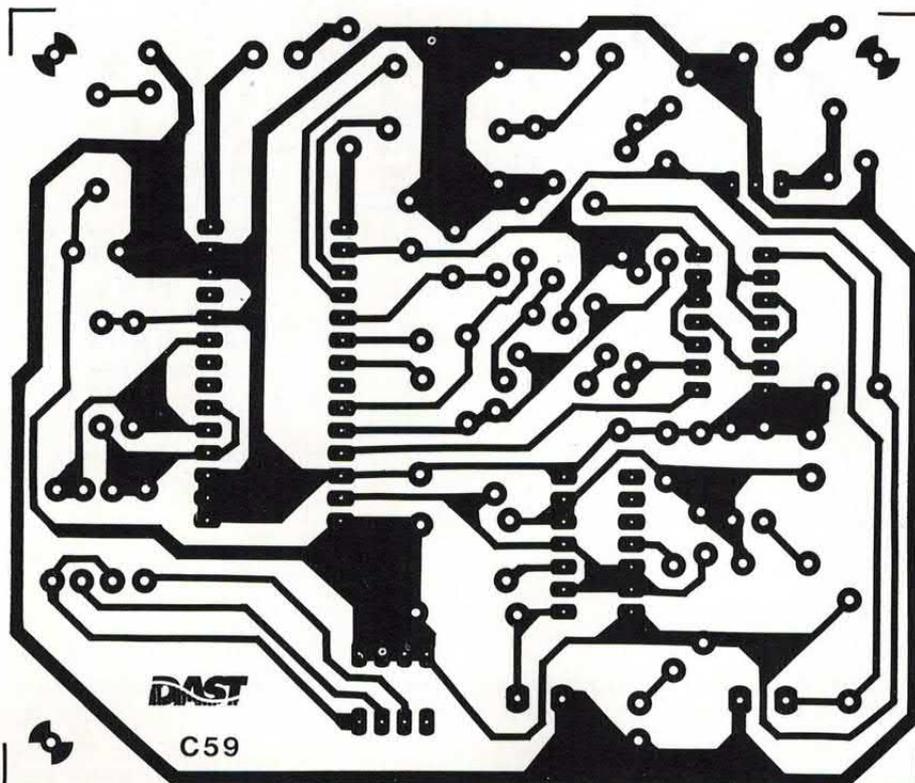
Il pin 27 rimane a livello 1 per cui il dispositivo effettua un ciclo di lettura partendo dalla locazione selezionata. Viene così riprodotto il messaggio appena registrato al termine del quale il pin 25 (EOM) si porta a 0 provocando, tramite U3c e U3d, il reset del bistabile e l'interruzione della lettura dei dati contenuti in memoria. In questo modo la riproduzione si blocca automaticamente.

Apriamo ora il primo dip-switch e spostiamo su ON il secondo. Così facendo, A3 e A5 si portano a 1 e perciò viene selezionata la locazione 40 (in binario 00101000). Se adesso attiviamo il pulsante di REC, i dati relativi al

il lettore

Attribuendo lo stato logico uno o zero agli ingressi 1, 2, 3, 4, si impostano le locazioni di memoria dell'ISD1016 da cui deve iniziare la lettura, quindi si sceglie il messaggio da riprodurre tra i quattro disponibili.

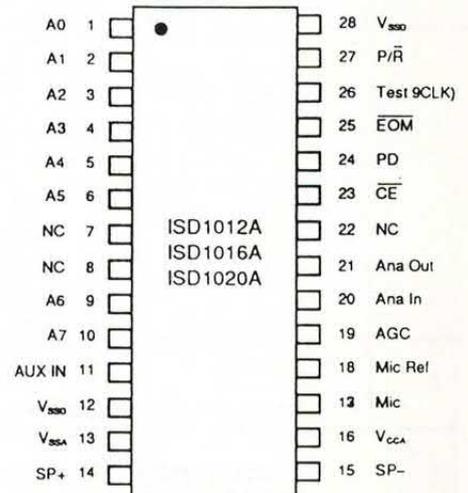
messaggio captato dal microfono, vengono registrati nel secondo quarto di memoria. La rete logica di controllo funziona esattamente come nel caso precedente ed anche il ciclo di riproduzione avviene nello stesso modo. Programmato anche il secondo messaggio, riportiamo in posizione OFF il dip-switch n. 2 e chiudiamo il terzo deviatore. Risulta così selezionata la locazione 80 (in binario 01010000) che consente di registrare il terzo messaggio. Ovviamente, per selezionare la locazione di partenza del quarto messaggio è necessario chiudere il dip-switch numero 4.

Così facendo viene selezionato l'indirizzo 120 (in binario 01111000). Questa semplice procedura consente di programmare in sequenza quattro messaggi della durata di 4 secondi ciascuno.

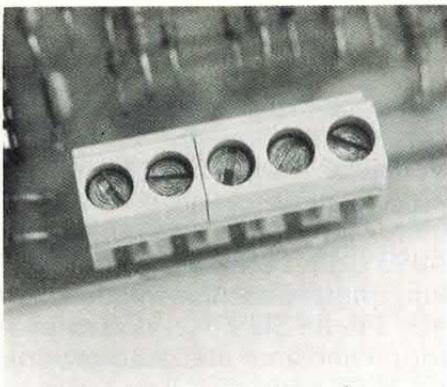
il programmatore

traccia rame

Disposizione dei componenti (in alto) sullo stampato del programmatore, la cui traccia è illustrata qui sopra in scala 1:1.

Col nostro circuito è anche possibile programmare un minore numero di messaggi; a tale scopo è sufficiente raddoppiare il tempo del monostabile U4a/U4b aprendo il deviatore S3. Ciò consente di registrare due messaggi da 8 secondi oppure un messaggio da 8 secondi e due da 4. Se, ad esempio, il primo ed il terzo messaggio debbono avere una durata di 4 secondi ed il secondo una durata di 8, prima di iniziare la registrazione del secondo messaggio dovremo aprire S3.

PROGRAMMAZIONE DELLA REGISTRAZIONE

È evidente che in questo caso, per registrare e riascoltare il terzo messaggio, dovremo portare in ON il quarto dip-switch, quello

Significato dei piedini dei chip DAST della serie ISD1000 (vista dall'alto).

che abilita l'ultimo quarto di memoria. Infatti, selezionando il terzo dip e mandando in playback il circuito, verrebbe riprodotta la seconda metà del messaggio più lungo. Ovviamente il messaggio di maggior durata può essere programmato all'inizio o alla fine della memoria senza alcun problema.

Il pulsante di REC può essere collegato anche all'ingresso supplementare «EXT TIME»; in questo caso il dispositivo registra fino a quando il pulsante viene mantenuto chiuso. Il programmatore va

Tramite una morsettiera a quattro vie si accede a quattro dei bit di indirizzo dell'ISD1016 del riproduttore; ad essa si possono collegare degli interruttori.

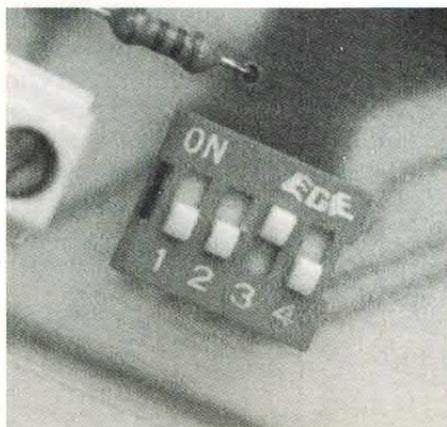
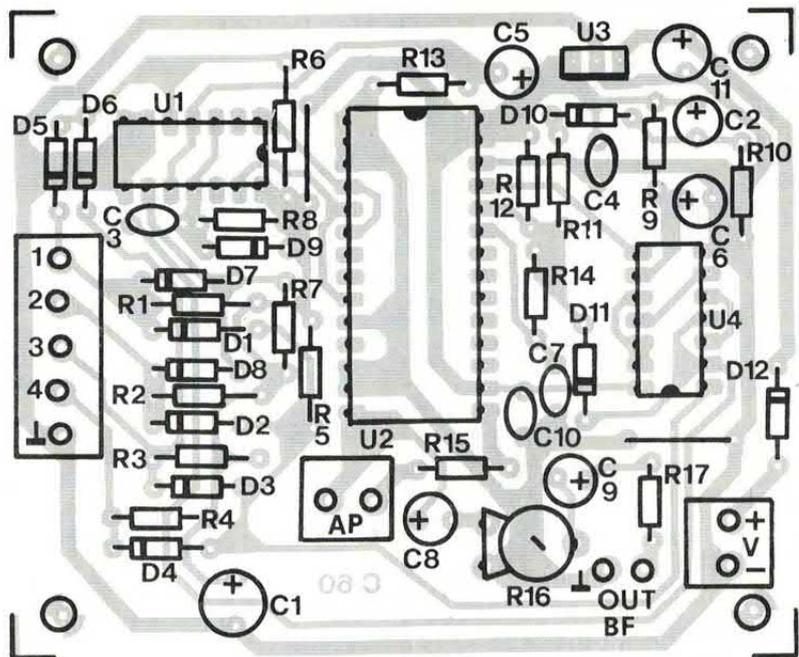
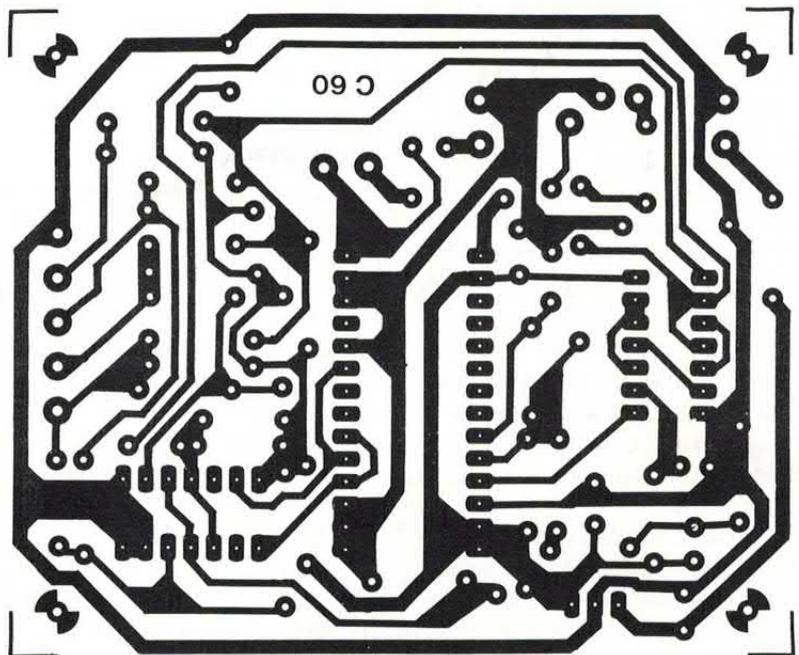
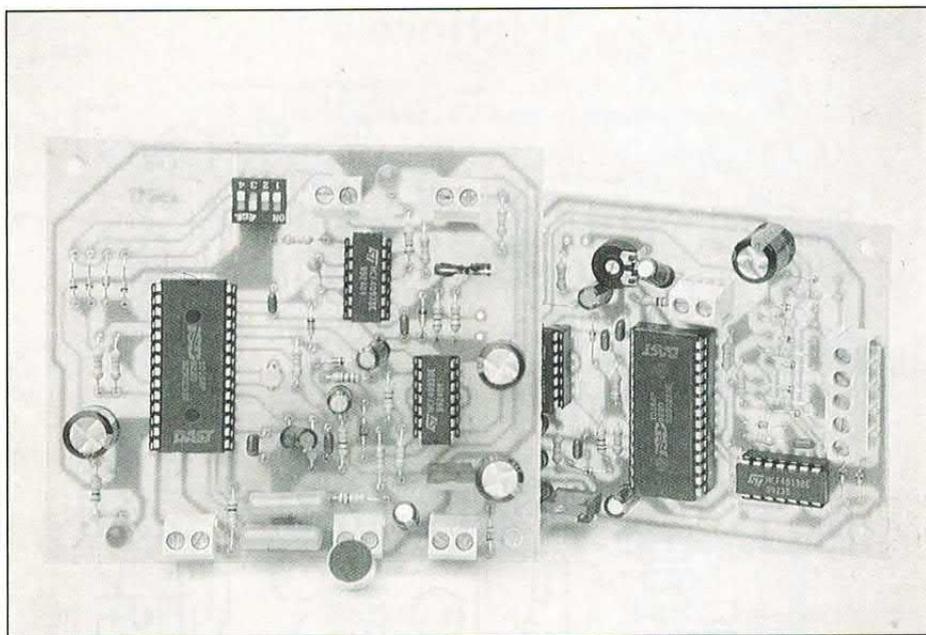
alimentato con una tensione compresa tra 9 e 18 volt; il regolatore U1 provvede a generare i 5 volt stabilizzati necessari al funzionamento dell'ISD1016A. Occupiamoci ora del circuito di lettura.

IL RIPRODUTTORE

La rete logica di controllo di questo circuito consente di selezionare, mediante quattro ingressi con chiusura verso massa, i quattro messaggi registrati nell'integrato DAST. Chiudendo a massa l'ingresso per un breve istante, il dispositivo riproduce una sola volta il messaggio corrispondente; mantenendo chiuso il contatto, il messaggio viene riprodotto in continuazione. La rete logica comprende quattro porte e due flip-flop.

L'attivazione di un qualsiasi ingresso deve avviare un ciclo di playback; contemporaneamente sugli indirizzi debbono giungere i dati relativi alla locazione di memoria dalla quale deve iniziare il messaggio.

Chiudendo qualsiasi ingresso a massa si provoca la commutazione del bistabile che fa capo a U4a/U4b; l'uscita di questo stadio (pin 4 di U4b) forza a massa i terminali PD e CE dell'integrato U2, dando così inizio ad un ciclo di lettura. La commutazione del bistabile genera anche un breve impulso che viene applicato, tramite C3, ai pin di clock dei due flip-flop U1a e U1b. L'impulso di clock provoca il «trasferimento» del livello logico dagli ingressi D (pin 5 e 9) alle uscite Q (pin 1 e 13).

I quattro switch controllano quattro degli otto bit d'indirizzo dell'ISD1016; a seconda della loro combinazione, la registrazione potrà iniziare da uno dei 16 secondi disponibili.

il lettore

traccia rame

Lato rame dello stampato del lettore, a grandezza naturale. Per costruirlo consigliamo di ricorrere alla fotoincisione.

Se viene collegato a massa l'ingresso 1, entrambi i livelli D sono bassi per effetto dei diodi D5 e D7. Perciò anche le uscite Q si portano a 0 così come gli indirizzi A3, A4, A5 e A6. Come nel circuito del programmatore, gli altri 4 indirizzi sono collegati in maniera permanente a massa e presentano perciò un livello logico basso.

In conclusione, dunque, quando viene attivato il primo ingresso, gli indirizzi A0-A7 presentano tutti un livello basso e il ciclo di lettura ha inizio dalla prima locazione di memoria. Al termine del messaggio, l'uscita EOM (pin 25) di U2, resetta il bistabile U4a/U4b che blocca il ciclo di playback. Se il primo ingresso di controllo risulta ancora collegato a massa, il bistabile commuta nuovamente dando inizio ad un altro ciclo di lettura.

Il dispositivo entra così in loop fino a quando il collegamento a massa non viene interrotto. Vediamo ora cosa succede chiudendo a massa il secondo ingresso. Per effetto del diodo D8, solamente l'ingresso D di U1b si porta a 0 mentre l'ingresso del primo flip-flop resta alto. Dopo il trasferimento di questi dati, scopriamo che il codice binario applicato sugli indirizzi del DAST (00101000) fa partire il ciclo di lettura dal secondo quarto di memoria. Viene così riprodotto il secondo messaggio. L'attivazione del terzo ingresso abilita il codice binario 01010000 a cui corrisponde il terzo banco di memoria. Il quarto ingresso seleziona il codice 01111000 a cui corrisponde ovviamente il quarto banco.

Anche in questo caso il circuito va alimentato con una tensione continua compresa tra 9 e 18 volt. L'integrato U2 pilota direttamente un piccolo altoparlante da 8 ohm. La potenza erogata è di poche centinaia di milliwatt. Per aumentare il livello sonoro è necessario utilizzare un amplificatore supplementare prelevando il segnale di bassa frequenza dall'apposita uscita. Mediante il trimmer R16 è possibile controllare il volume dell'amplificatore esterno. Nel caso venga adottata questa soluzione, l'altoparlante AP potrà essere eliminato.

IN PRATICA

Lo stampato del programmatore non va assolutamente modificato in quanto i percorsi delle piste di massa e alimentazione delle sezioni digitale e analogica sono stati accuratamente studiati in modo da ridurre al minimo il rumore di fondo. L'unica verifica da effettuare sul programmatore riguarda il monostabile che fa capo alle porte U4a e U4b. A causa della tolleranza dei componenti (in modo particolare del condensatore C5) è possibile che l'effettivo tempo di attivazione non corrisponda a quello teorico.

Anche il tipo di integrato impiegato influisce sul periodo del monostabile; ad esempio, con un 4093 della Toshiba il tempo si allunga notevolmente rispetto ad un 4093 della SGS. Nel nostro prototipo abbiamo utilizzato proprio un 4093 della casa italo-francese (la SGS). In ogni caso, se il tempo non corrisponde a quello teorico, è sufficiente agire sulle resistenze R5 e R4. Con il deviatore S3 aperto bisogna verificare che il led rimanga attivo per questi 8 secondi; se il tempo è maggiore il valore di R5 va abbassato mentre, in caso contrario, il valore va incrementato.

A questo punto, con il dip-switch chiuso, bisogna verificare il secondo periodo, quello dei 4 secondi. In questo caso, per ottenere un tempo esatto, è necessario agire sul valore di R4. Utilizzando un altoparlante con una impedenza uguale o superiore a 16 Ohm è possibile cortocircuitare la resistenza R16. L'uso del nostro programmatore è molto semplice.

Dopo aver inserito il chip vergine nello zoccolo date tensione e portate in ON il primo dei quattro dip-switch di S4. Premete per un breve istante il pulsante di REC e parlate ad una distanza di 20-30 centrimetri dal microfono con voce normale. Il tempo disponibile per la programmazione della frase è segnalato da LD2.

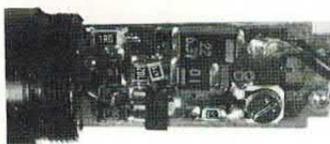
Il messaggio appena registrato può essere riascoltato subito premendo il pulsante di PLAY. Se la registrazione non vi soddisfa potrete incidere un nuovo messaggio premendo il pulsante di REC. Ovviamente il precedente messaggio verrà cancellato. Per registrare gli altri tre messaggi dovrete attivare uno alla volta gli altri dip-switch di S4 ed operare nel modo appena descritto. Al termine avrete un chip con le quattro frasi memorizzate in maniera permanente che potrete riascoltare all'infinito mediante l'apposito lettore.

Per attivare uno dei quattro messaggi è sufficiente chiudere verso massa (tramite un pulsante o un livello logico) l'ingresso corrispondente.

□

by Futura Elettronica

un mondo di... laser

Se ti interessano i dispositivi laser, da noi trovi una vasta scelta di diodi, tubi, dispositivi speciali. Le apparecchiature descritte in queste pagine sono tutte disponibili a magazzino e possono essere viste in funzione presso il nostro punto vendita. Disponiamo inoltre della documentazione tecnica relativa a tutti i prodotti commercializzati.

l'alimentatore in SMD

novita!

PUNTATORE LASER INTEGRATO

Piccolissimo modulo laser allo stato solido comprendente un diodo a luce visibile da 5 mW, il collimatore con lenti in vetro e l'alimentatore a corrente costante realizzato in tecnologia SMD. Il diametro del modulo è di appena 14 millimetri con una lunghezza di 52 mm. Il circuito necessita di una tensione di alimentazione continua di 3 volt, l'assorbimento complessivo è di 70 mA. Grazie all'impiego di un collimatore con lenti in vetro, la potenza ottica di uscita ammonta a 3,5 mW mentre la divergenza del fascio, con il sistema collimato all'infinito, è di appena 0,4-0,6 milliradianti. Il minuscolo alimentatore in SMD controlla sia la potenza di uscita che la corrente assorbita. Ideale per realizzare puntatori per armi, sistemi di allineamento e misura, lettori a distanza di codici a barre, stimolatori cutanei. Il modulo è facilmente utilizzabile da chiunque in quanto basta collegare ai due terminali di alimentazione una pila a tre volt o un alimentatore DC in grado di erogare lo stesso potenziale.

Cod. FR30 - Lire 145.000

PENNA LASER

Ideale per conferenze e convegni, questo piccolissimo puntatore allo stato solido a forma di penna consente di proiettare un puntino luminoso a decine di metri di distanza. Il dispositivo utilizza un diodo laser da 5 mW, un collimatore con lenti in plastica ed uno stadio di alimentazione a corrente costante. Il tutto viene alimentato con due pile mini-stilo che garantiscono 2-3 ore di funzionamento continuo. L'elegante contenitore in alluminio plastificato conferisce alla penna una notevole resistenza agli urti.

Cod. FR15 - Lire 180.000

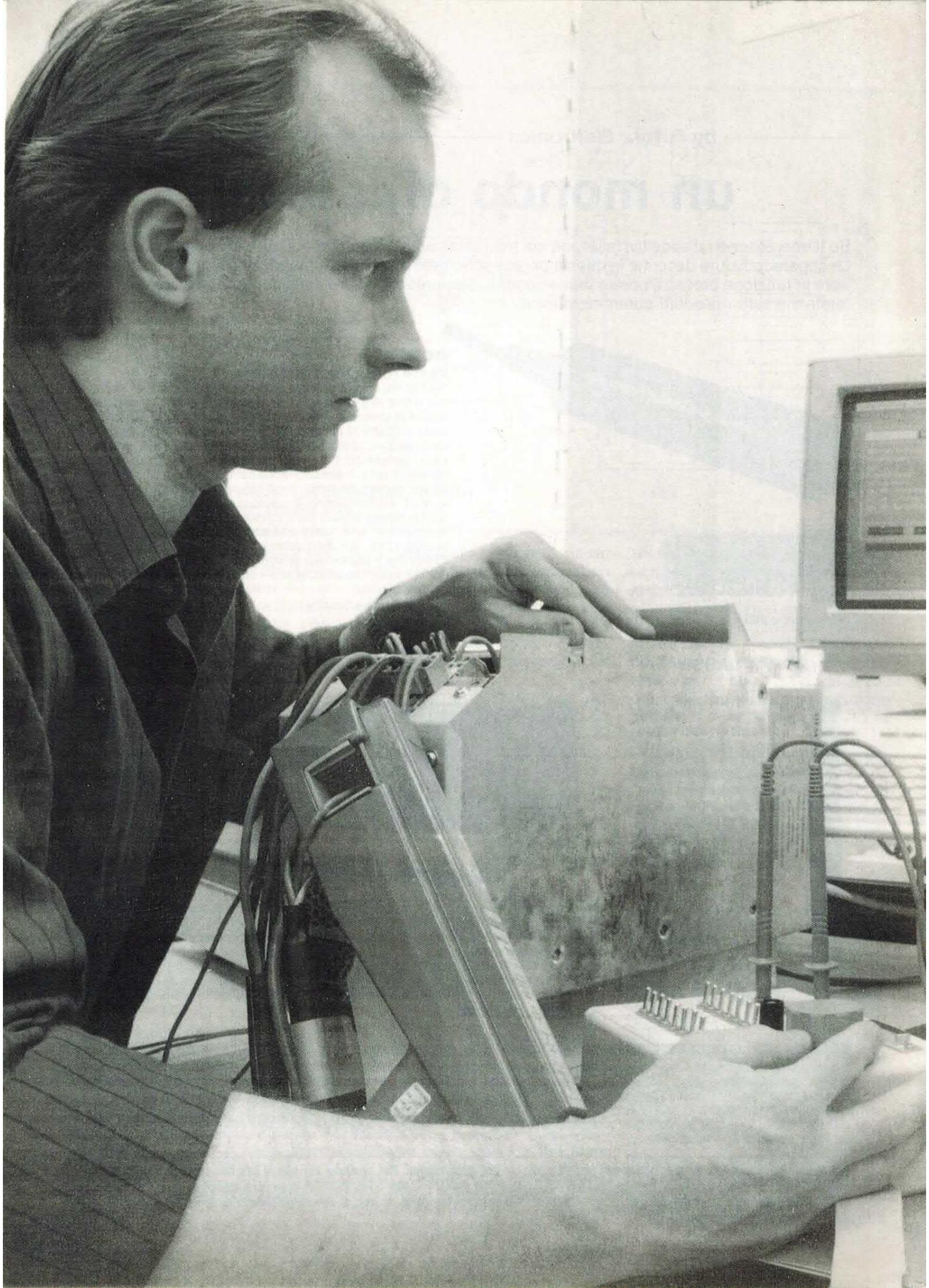
MICRO LASER VISION

Generatore di effetti luminosi funzionante a ritmo di musica con possibilità di generare più di 1.000 differenti immagini. Il dispositivo comprende il generatore laser ad elio neon, il sistema di scansione formato da tre motori e il controllo elettronico degli effetti. Il tutto è contenuto in un elegante e pratico contenitore metallico con sistema di regolazione dell'inclinazione. Il dispositivo può funzionare in modo random o a ritmo di musica. Nel primo caso le immagini vengono generate casualmente mentre nel secondo caso la sequenza viene controllata dal segnale audio. L'apparecchio comprende anche l'alimentatore dalla rete luce ed i cavi di collegamento alla sorgente audio.

Cod. FR16 - Lire 650.000

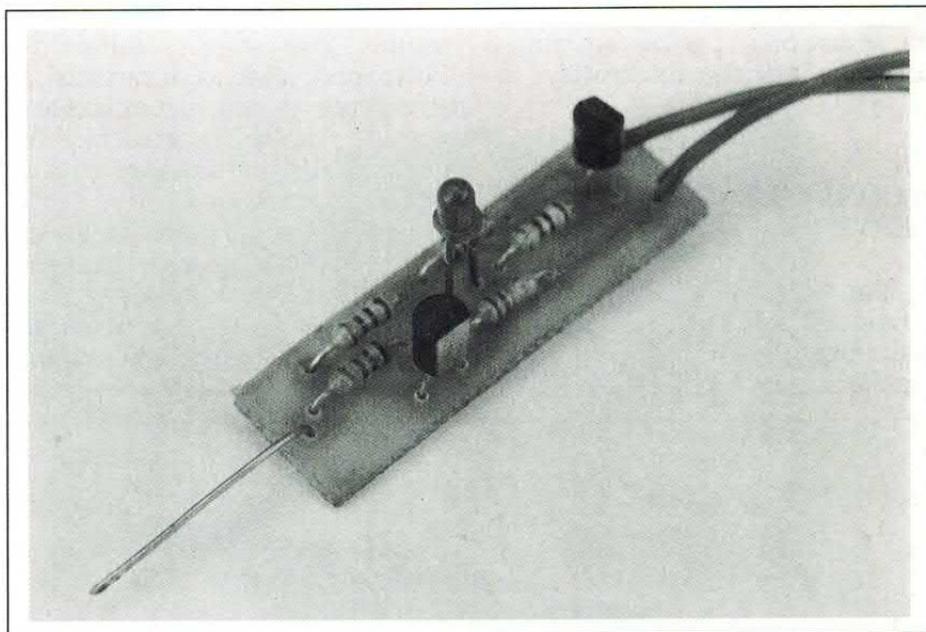
COLLIMATORI OTTICI PER DIODI LASER TOSHIBA

Disponiamo anche dei sistemi di collimazione per diodi laser da 9 millimetri della serie TOLD9000. Il collimatore si adatta perfettamente sia meccanicamente che otticamente a questa serie di diodi. Realizzato in alluminio, il collimatore consente la regolazione della messa a fuoco da poche decine di centimetri all'infinito e la sostituzione del diaframma. Il diametro è di 15 millimetri, la lunghezza di 40. Nel dispositivo vengono utilizzate lenti in vetro con un'attenuazione molto bassa dell'emissione luminosa (circa il 10 per cento). Regolando all'infinito la messa a fuoco, la divergenza del fascio risulta di appena 0,5 milliradianti. Il corpo metallico del collimatore funziona anche da dissipatore di calore limitando l'innalzamento termico del VLD. **Cod. COL - Lire 25.000**

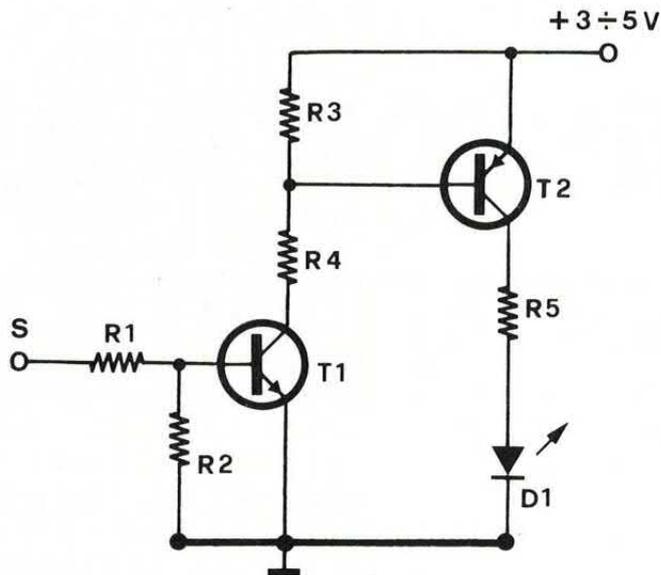
Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA Via Zaroli 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

LABORATORIO

MICROSONDA DI CONTINUITÀ

UN SEMPLICISSIMO STRUMENTO CHE PERMETTE DI VERIFICARE LA CONTINUITÀ ELETTRICA DI UN CIRCUITO O DI UN COMPONENTE ELETTRICO O ELETTRONICO, SEMPLICEMENTE TOCCANDONE UN PUNTO CON UN DITO E UNO CON IL PUNTALE. ALIMENTATO CON DUE PILE AL LITIO DA 1,5 VOLT STA IN UN PENNARELLO O NEL MANICO DI UN CACCIAVITI.

di SIRA ROCCHI

Tra le funzioni offerte da un multimetro, cioè il tester, c'è sempre la misura delle resistenze; nei multimetri digitali viene poi, solitamente, aggiunta la funzione di verifica della continuità di un circuito elettrico. Questa funzione prevede la presenza di un cicalino o altro segnalatore acustico che suona se tra i punti toccati con i due puntali dello strumento c'è continuità elettrica, ovvero se tra i punti in esame la resistenza è contenuta entro un certo valore; inoltre il display visualizza il valore resistivo tra i punti testati, contemporaneamente all'avviso acustico.

La funzione di verifica della continuità è utile in tantissimi casi: ad esempio per «battere» dei cavi a molti fili in modo da identificare in maniera inequivocabile ciascuno di essi; oppure per verificare i collegamenti tra due connettori o tra due apparecchiature collegate via cavo. Inoltre la verifica della continuità permette di controllare se in uno

schema elettrico

COMPONENTI

R1 = 2,2 Kohm
R2 = 150 Kohm
R3 = 1 Mohm
R4 = 1 Kohm
R5 = 100 Ohm
T1 = BC547B
T2 = BC557B
D1 = LED rosso 3 mm

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

stampato non ci sono piste interrotte, se una lampadina ha il filamento intatto, se gli elettrodi di un tubo al neon sono intatti, se la resistenza di un ferro da stiro è buona, se una pila è carica e ancora, se un cavo elettrico è interrotto.

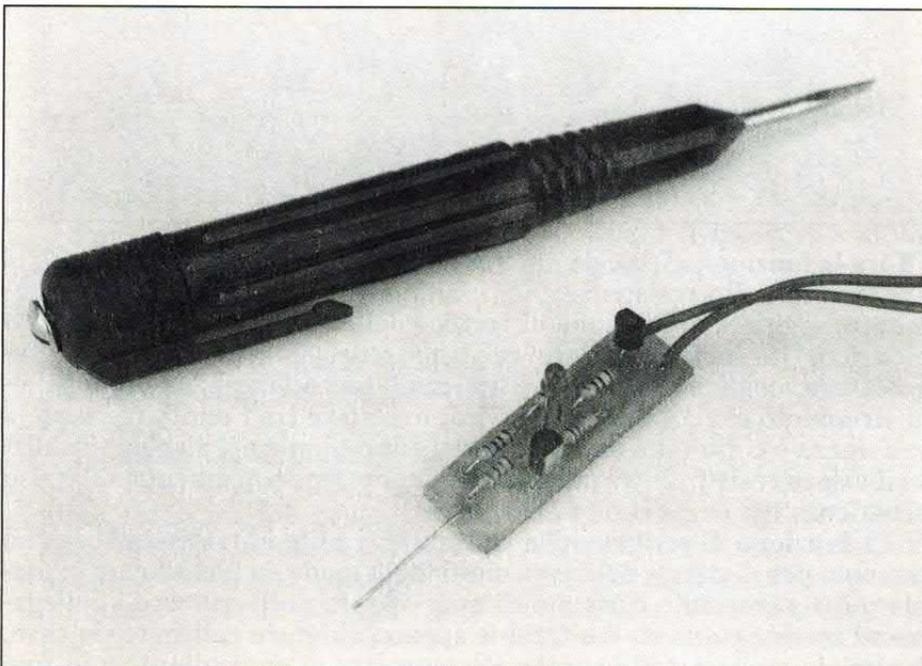
A COSA SERVE

Non solo, ma controllando la continuità elettrica si possono identificare gli avvolgimenti di un trasformatore o lo stato di un fusibile. Sono quindi tante le situazioni in cui fa comodo controllare la continuità elettrica e per questo lavorando in campo elettrico ed elettronico occorrerebbe portare sempre con sé un multimetro. Purtroppo, a meno di rari casi, lo strumento risulta ingombrante o pesante; inoltre la presenza dei due puntali spesso rappresenta un ulteriore ostacolo.

Per potersi muovere più liberamente occorre quindi sostituire il multimetro con un tester più piccolo e leggero, fatto apposta per controllare la continuità dei circuiti elettrici. Questo non è un problema e ce lo conferma il fatto che in commercio esistono già tester di questo tipo, anche molto piccoli: a forma di pennarello o di penna.

Ci siamo quindi posti il problema di realizzarne uno anche noi e di proporlo ai nostri lettori; dopo un poco di lavoro abbiamo sviluppato il piccolissimo circuito che ora proponiamo in questo articolo. Si tratta di una sonda di continuità molto piccola, costruita su un circuito stampato che misura appena 11 x 41 millimetri.

COME SI USA

La sonda è facilissima da usare: il punto di test, collegato ad un puntale di metallo, tocca uno dei punti da controllare; l'altro punto del circuito in esame va toccato con un dito, avendo cura di tenere un altro dito (anche dell'altra mano) sul positivo di alimentazione della sonda. Se tra i due punti in

Il circuito della sonda è così piccolo e semplice da essere inserito anche in un pennarello (dotato di una punta di metallo) o in un cacciaviti cercafase.

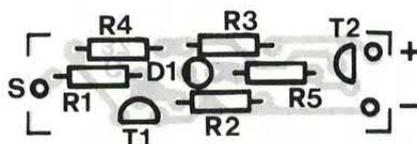
esame c'è continuità elettrica scorre una debolissima corrente tra le due dita, ovvero attraverso il corpo; questa corrente non fa alcun male ma è sufficiente a comandare l'accensione del LED posto sulla sonda, indicando che il circuito in esame è continuo.

UN CIRCUITO SEMPLICE

Vediamo allora come è fatta la nostra sonda e lo facciamo andandone a studiare lo schema elettrico pubblicato in queste pagine. Si tratta di uno schema semplicissimo: si basa semplicemente su due transistor. Il punto «S» corrisponde al puntale della sonda; attraverso R1 il transistor T1 (montato ad emettitore comune) può essere polarizzato in base durante il test.

In serie al collettore del T1 ci sono due resistenze (R3, R4) che formano un partitore di tensione necessario a polarizzare la giunzione base-emettitore del transistor T2 (anch'esso montato ad emettitore comune) non appena c'è una piccola corrente di collettore nel primo transistor.

Il transistor T2 vede in serie al suo collettore un bipolo resistenza-diodo, composto dal LED D1 e dalla resistenza R5, quest'ultima necessaria a limitare la corrente quando il transistor conduce. Diversamente il LED può restare danneggiato anche se il circuito

disposizione componenti

traccia rame

Sistemazione dei componenti sulla minuscola basetta la cui traccia lato rame è qui illustrata in scala 1:1

viene alimentato a pile.

Il funzionamento del circuito è il seguente: così come è rappresentato nello schema elettrico è inerte e i due transistor sono in stato di interdizione; infatti T1 non è polarizzato e non scorrendo corrente (se non la Icbo, ovvero la corrente di dispersione, dell'ordine dei nanoampère) apprezzabile nel suo collettore non vi è caduta di tensione ai capi di R3 ed R4. T2 non è quindi polarizzato e il LED resta spento.

Se il punto «S» viene in qualche maniera alimentato da una tensione positiva rispetto all'emettitore di T1 (negativo del circuito) di valore superiore a 0,65 volt, ai capi della R2 si viene a trovare una differenza di potenziale tale da polarizzare direttamente la giunzione base-emettitore del transistor. Nel suo collettore scorre corrente e se questa è di valore superiore a 700 microampère la caduta di tensione ai capi di R3 è tale da polarizzare il transistor PNP (T2) il quale va in conduzione; scorre corrente nel suo collettore e quindi nel LED D1, che di conseguenza si illumina.

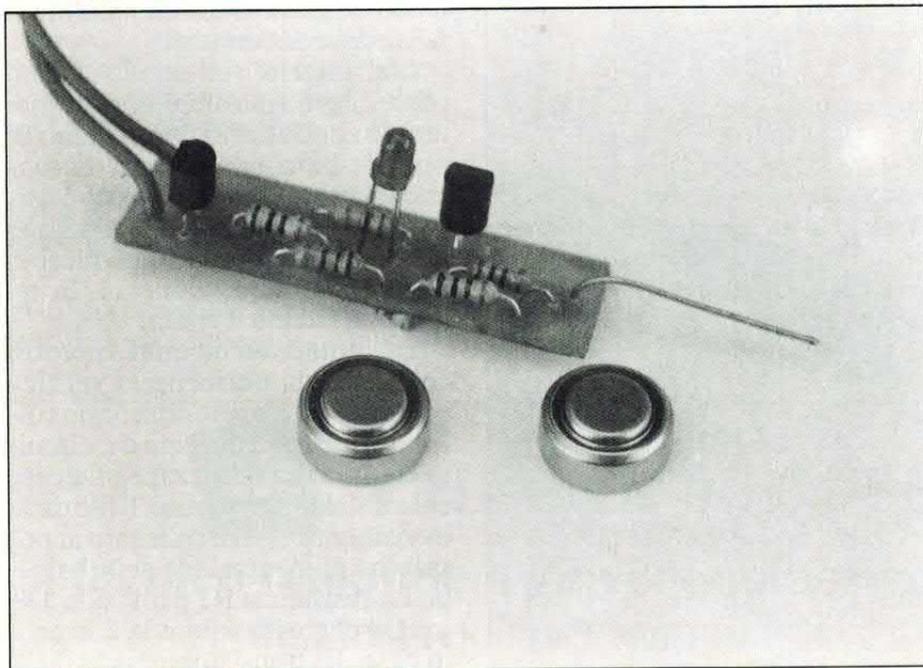
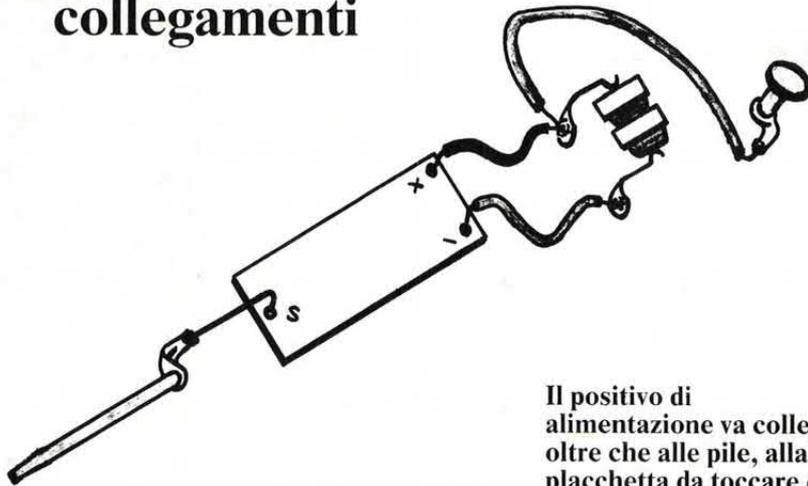
LA CORRENTE DI PROVA

Dato il bassissimo valore della corrente di collettore di T1 necessario a mandare in conduzione T2, possiamo dedurre che la corrente necessaria (entrante nel punto «S») per far accendere il LED è di una decina di nanoampère, ovvero dell'ordine di una decina di miliardesimi di ampère.

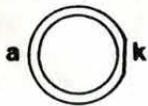
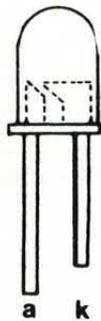
Una corrente innocua per l'uomo, che può quindi scorrere attraverso il corpo senza nemmeno farsi sentire. Inoltre si tratta di una corrente che può scorrere anche attraverso resistenze di grosso valore ohmico, quindi la sonda è adatta a verificare la continuità anche in circuiti ad alta resistenza.

REALIZZAZIONE PRATICA

Ma saltiamo rapidamente alle note di costruzione della sonda, per la quale abbiamo messo a punto una basetta «microscopica» la cui traccia rame è illustrata in queste pagine a grandezza naturale. Una volta incisa e forata, sulla basetta vanno montate le resistenze per prime, poi i due transistor ed il LED.

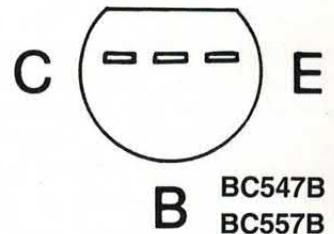
I transistor vanno montati col corpo il più vicino possibile alla basetta, in modo da ridurre l'altezza del circuito; i terminali dei transistor in tal caso vanno tagliati solo dopo la loro saldatura, perché devono fare da dissipatori di calore durante l'operazione di saldatura visto che la punta del

Il positivo di alimentazione va collegato, oltre che alle pile, alla placchetta da toccare con la mano; S va invece collegato alla punta sonda.

saldatore starà molto vicina al loro corpo.

Il LED si monta all'altezza più opportuna, in funzione del contenitore in cui si inserirà la sonda.

Per l'alimentazione abbiamo previsto due pile da 1,5 volt, del tipo che è più adatto al contenitore; per miniaturizzare al massimo la sonda, ovvero per farla formato pennarello, consigliamo di usare due pile a pastiglia da 1,5 volt alcaline o al mercurio. Le pile vanno poste in serie ed il positivo libero di esse va al punto «+ 3 ÷ 5V» dello stampato; il negativo libero (cioè quello dell'altra pila) va al punto «−» della basetta, ovvero alla pista collegata all'emettitore del T1.

Il formato delle pile non è critico; possono essere del tipo da calcolatrice, da orologio ecc. L'importante è rispettare la tensione nominale, che deve essere 1,5 volt. Si può comunque tentare di far funzionare la minisonda con due pilette al litio, del tipo usato negli orologi da polso, purché di tensione esatta: ad esempio una da 3 volt o due da 1,35 o 1,5 volt. Se le dimensioni della sonda non sono un problema, va bene qualunque tipo di pila.

Il punto «S» deve essere collegato con un pezzetto di filo elettrico ad un puntale di metallo, ad esempio ad un puntale da tester. Per la prova del circuito è sufficiente dargli l'alimentazione a 3 volt, con le pile o con un piccolo alimentatore che possa erogare 3 volt con una corrente di almeno 20 milliampère.

Quindi basta toccare con un dito il puntale e con un altro dito (anche dell'altra mano) il positivo di alimentazione del circuito; il

LED deve allora illuminarsi. La prova può essere ripetuta con una lampadina, toccando col puntale un elettrodo e con un dito il positivo di alimentazione della sonda; toccando con un altro dito l'elettrodo restante della lampadina il LED deve accendersi.

Nell'inserire la sonda in un contenitore (plastico, non di materiale conduttore) consigliamo di portare fuori una placchetta (anche un piccolo rivetto) da collegare al positivo di alimentazione della basetta o con una piccola boccola ad esso connessa. In tal modo si facilita il tester.

In ultimo chiudiamo dicendo che la sonda permette la verifica anche senza usare le dita; basta collegare un filo ad un capo del circuito elettrico da analizzare e toccare col puntale l'altro punto. Il filo deve ovviamente essere collegato al positivo di alimentazione della basetta. La resistenza R1 provvede a limitare al giusto valore la corrente di base del transistor. □

dai lettori

annunci

MOTHERBOARD Nuova 386 DX 40 MHz 128 KB cache con 1 MB di memoria RAM (espandibile a 32 MB) vendo a L. 495.000. Roberto Giani, via Castelfidardo 23, 21052 Busto Arsizio (VA), tel. 0331/ 684565, ore serali.

NUOVA imballata vendo tastiera musicale portatile «Yamaha vs-30», 32 minitasti, campionatore vocale 8 bit incorporato con microfono, sintetizzatore ADSR incorporato, effetti speciali tipo eco, vibrato, reverse, loop, fuzz, u-turn, AM, FM, ed arpeggi automatici. L. 120.000. Tastiera musicale «Yamaha pss-50» nuova imballata, 32 minitasti, 100 voci, 25 autoritmi, basi musicali incorporate, armonyze, computer aid library, split voice, dual voice ecc. L. 100.000. Telefonare al numero 039/465485 ore serali.

STAMPATI realizzo ogni tipo max professionalità. Tel. Maurizio 06/ 974660 ore pasti.

CEDO Corredi completi: Kiev 88 TTL + duplicatore/tubo prolunga, Kiev 60 ttl; fotocamere: Zenit Et, Kiev 19 + 100/2,8 (innesto Nikon), Beirette electronic, Polaroid supercolor 600, Skina (110) T602AF (normale-tele, flash). Garanzia funzionam. e istruzioni italiano. Flash elettron.: Metz 25bct2, Alfon 250 MD (multidedicato - computer - parabola zoom); Diariprodutt./piano luminoso (autocostr.); sinto amstrad MP3 (trasforma monitor in tv color); elettromedicali autocostr.: biostimolat.i.n., stimolat. analg., agopuntura, magnetoterapia AF-BF, ionoforesi, biofeedback, biotester; cercametalli; coppia casse acustiche 2 vie; radio AM-FM; tester anal.-digit.; computer Toshiba HX22. Giuffrida Gaetano, via Piave 2 pal. D, 95018 Riposto (CT), tel. 095/ 7791825.

AGENZIA di viaggi e turismo: Direttore tecnico abilitato esercizio professione, ventennale esperienza, esamina proposte di collaborazione. Telefonare in ore serali: tel. 0432/565325.

KIT Echostar per ricezione tv da satellite vendo con antenna da 85 cm fissa a L. 650.000; motorizzato tribanda da 95 cm a L. 1.450.000, con antenna da 120 cm a L. 1.600.000 e con antenna microforata da 180 cm a L. 1.850.000. Decoder video per tele+1/+2, ottimo stato a L. 300.000. Kit per ricevere in diretta tv le partite di calcio di serie A. Massimo, tel. 085/ 4210143, dopo le 20,30.

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

FERMODELLISTI schemi e circuiti elettronici, per tutte le applicazioni nei nostri impianti, sono a Vostra disposizione. Il loro vasto assortimento, unico nel suo genere e non reperibile in commercio, è frutto della mia trentennale esperienza di progettista di circuiti elettronici e di modellista ferroviario. A detta esperienza potrete far ricorso, gratuitamente, in occasione della messa in esercizio dei miei circuiti e per qualsiasi problema tecnico ad essi relativo. Vi sarà possibile la conoscenza di detti circuiti grazie ad una loro chiara descrizione tecnica, completa di caratteristiche e prezzi, che vi verrà spedita inviando lire ventimila a: Ing. Luigi Canestrelli, via Legionari in Polonia 21, 24128 Bergamo.